



Taitiâny Kárita Bonzanini

**ENSINO DE TEMAS DA GENÉTICA
CONTEMPORÂNEA: ANÁLISE DAS
CONTRIBUIÇÕES DE UM CURSO DE
FORMAÇÃO CONTINUADA.**

VOLUME 1

Bauru
2011

Bonzanini, Taitiâny Kárita.

Ensino de temas da Genética contemporânea:
análise das contribuições de um curso de formação
continuada/ Taitiâny Kárita Bonzanini, 2011. 268 f.

Orientador: Fernando Bastos

Tese (Doutorado)-Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2011.

1. Formação continuada. 2. Ensino de Ciências. 3.
Genética contemporânea. I. Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Ciências. II. Ensino de temas
da Genética contemporânea: análise das contribuições
de um curso de formação continuada.

Taitiâny Kárita Bonzanini

**ENSINO DE TEMAS DA GENÉTICA
CONTEMPORÂNEA: ANÁLISE DE
UM CURSO DE FORMAÇÃO
CONTINUADA.**

VOLUME 1

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Área de Concentração em Ensino de Ciências, Faculdade de Ciências, da Unesp – Campus de Bauru, como um dos requisitos à obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência, sob orientação do Prof. Dr. Fernando Bastos.

Bauru
2011

Taitiâny Kárita Bonzanini

**ENSINO DE TEMAS DA GENÉTICA
CONTEMPORÂNEA: ANÁLISE DAS CONTRIBUIÇÕES
DE UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA.
VOLUME 1**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Área de Concentração em Ensino de Ciências, Faculdade de Ciências, da Unesp – Campus de Bauru, como um dos requisitos à obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência, sob orientação do Prof. Dr. Fernando Bastos.

Banca Examinadora:

Presidente e Orientador: Prof. Dr. Fernando Bastos
Instituição: Unesp - Bauru

Titular: Prof. Dr. Renato Eugênio da Silva Diniz
Instituição: Unesp – Botucatu

Titular: Profa. Dra. Sandra Regina Teodoro Gatti
Instituição: Unesp – Bauru

Titular: Prof. Dr. Álvaro Lorencini Júnior
Instituição: UEL

Titular: Profa. Dra. Graça Aparecida Cicillini
Instituição: UFU

1º. Suplente: Prof. Dr. Roberto Nardi
Instituição: Unesp – Bauru


2º. Suplente: Prof. Dr. João Mianutti
Instituição: UEMS

Bauru, março de 2011.

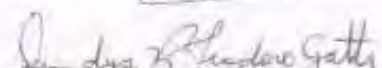
ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE TAITIANY KARITA BONZANINI, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DO(A) FACULDADE DE CIÊNCIAS DE BAURU.

Aos 11 dias do mês de março do ano de 2011, às 10:00 horas, no(a) Anfiteatro da Pós-Graduação, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. FERNANDO BASTOS do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências de Bauru, Prof. Dr. RENATO EUGENIO DA SILVA DINIZ do(a) Departamento de Educação / Instituto de Biociências de Botucatu, Profa. Dra. SANDRA REGINA TEODORO GATTI do(a) Departamento de Educação - Faculdade de Ciências de Bauru / Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Prof. Dr. ALVARO LORENCINI JUNIOR do(a) Depto. de Biologia Geral / Universidade Estadual de Londrina, Profa. Dra. GRAÇA APARECIDA CICILLINI do(a) Universidade Federal de Uberlândia - Faculdade de Educação, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da TESE DE DOUTORADO de TAITIANY KARITA BONZANINI, intitulada "Ensino de Temas da Genética Contemporânea: Análise de um Curso de Formação Continuada." Após a exposição, a discente foi argüida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: _____


APROVADA _____. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Prof. Dr. FERNANDO BASTOS


Prof. Dr. RENATO EUGENIO DA SILVA DINIZ


Profa. Dra. SANDRA REGINA TEODORO GATTI


Prof. Dr. ALVARO LORENCINI JUNIOR


Profa. Dra. GRAÇA APARECIDA CICILLINI

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	i
DEDICATÓRIA	iii
EPÍGRAFE	iv
RESUMO	v
ABSTRACT	vi
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
APRESENTAÇÃO.....	ix

CAPÍTULO I

1. Contextualização da pesquisa	14
1.1 Justificativa da pesquisa	19
1.2 Objetivos da pesquisa	23

CAPÍTULO II

2. Metodologia da pesquisa	25
2.1 A pesquisa qualitativa	27
2.2 Referenciais teóricos utilizados	31
2.3 Levantamento dos materiais utilizados	31
2.4 O curso de formação continuada	33
2.4.1 Planejamento do curso	39
2.4.2 Metodologia do curso: atividades programadas para as oficinas.....	51
2.4.3 Contato com a Secretaria de Educação	56
2.4.4 Estruturação do Blog	57
2.5 Caracterização dos professores participantes	57
2.6 Procedimentos de coleta e análise dos dados	59

CAPÍTULO III

3. Referenciais Teóricos	63
3.1 Definições do termo formação continuada	63
3.2 Por que trabalhar com a formação continuada?	67
3.3 Pesquisas sobre formação continuada de professores	69
3.4 Referenciais teóricos que nortearam a pesquisa	75
3.5 Formação continuada de professores: para que?	95

CAPÍTULO IV

4. Avanços recentes da Genética como temas para o ensino de Ciências e Biologia.....	101
4.1 Documentos oficiais e a nova proposta curricular do Estado de São Paulo: como apresentam o ensino dos avanços recentes da Genética	105
4.1.1 Os documentos oficiais	105
4.1.2 A nova Proposta Curricular do Estado de São Paulo	106
4.1.2.1 O ensino de Ciências e Biologia de acordo com a nova Proposta Curricular do Estado de São Paulo.....	108
4.2 Pesquisas sobre o ensino dos avanços recentes da Genética	110
4.3 Professor, por que tenho que aprender isso?	117

CAPÍTULO V

5. Descrição, análise e discussão geral dos resultados	122
5.1 Os questionários	123
5.2 As oficinas	123
5.3 Análise das entrevistas	174
5.4 Análise dos materiais escritos	178
5.4.1 O blog.....	178
5.4.2 Os planejamentos de aula elaborados pelos professores	183
5.4.3 Avaliação escrita	184
5.5 Avaliação geral do curso	184
5.6 Comentários finais	196

CAPÍTULO VI

6. Considerações finais	199
-------------------------------	-----

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	205
----------------------------------	-----

APÊNDICE 1: O blog	224
--------------------------	-----

APÊNDICE 2: Material utilizado nas oficinas.....	225
--	-----

ANEXO 1: Proposta do curso de formação continuada.....	227
--	-----

ANEXO 2: Folder para divulgação do curso	238
--	-----

ANEXO 3: Termo de consentimento	240
---------------------------------------	-----

ANEXO 4: Atividades do caderno do aluno – Proposta Curricular.....	241
--	-----

ANEXO 5: Questionário inicial	245
-------------------------------------	-----

ANEXO 6 a: Oficina 2 – Questionário 1	246
---	-----

ANEXO 6 b: Oficina 2 – Questionário 2	247
---	-----

ANEXO 7 : Planejamento apresentado pelos professores	248
--	-----

ANEXO 8: . Avaliação final.....	250
---------------------------------	-----

Agradecimentos

“Para viver de verdade, pensando e repensando a existência para que valha a pena, é preciso ser amado; e amar; e amar-se.”

Lya Luft

É com imensa alegria e satisfação que concluo este trabalho, que tanto me exigiu dedicação, persistência e amor pela carreira profissional. Contudo, esse sonho concretizado não seria o mesmo, sem a participação, direta ou indireta, de pessoas que fizeram com que me sentisse amada e que compartilharam momentos significativos de minha vida, por isso, devo estender meus agradecimentos:

◆ *Às pessoas que me ensinam e me inspiram:*

Prof. Dr. Fernando Bastos, meu orientador, pela paciência, dedicação e por todos os ensinamentos, minha imensa gratidão;

Amigos do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências, especialmente ao professor Dr. Roberto Nardi, pelas contribuições durante todo o desenvolvimento da pesquisa, dos quais sentirei muita saudade;

Funcionários do programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Unesp – Bauru, pelo pronto atendimento: eficiente e adorável;

Professores participantes, pela colaboração, contribuição, por concordarem com a realização desta pesquisa, tornando-a possível; e pelos

valiosos momentos de convivência e aprendizagem, o meu eterno agradecimento;

Aos colegas professores, equipe gestora, funcionários e alunos da E.M.E.F.E.I. Oscar Novakoski, minha segunda família, por contribuírem para que eu possa, diariamente, ensinar e aprender;

◆ *Aos que amo, que me amam e que compartilham comigo momentos felizes:*

Meus familiares, por entenderem minhas ausências, o pouco tempo dedicado ao nosso convívio devido aos estudos e trabalho, pelo apoio incondicional e confiança;

À “miga-irmã” Eliane, um anjo loiro, pela amizade, companheirismo e pelas constantes palavras carinhosas, “adoro-te”;

Amigos e pessoas que conheci graças aos caminhos da pesquisa, por compartilharem dúvidas, incertezas e escolhas.

Agradeço a todos pelo amor, amizade, carinho e companheirismo que a mim dedicaram. Vocês, muitas vezes, confiaram, apoiaram e acreditaram em minha capacidade muito mais que eu própria. Vocês estão presentes nas páginas que se seguem, pois em cada linha encontra-se um pouco do amor que recebi de todos e que dediquei às coisas que mais amo fazer nessa vida: ensinar e pesquisar.

Dedico este trabalho ao meu avô, Nelson Garro (in memoriam), aquele que segurou minha mão desde o jardim da infância até a reta final deste trabalho; aquele que esteve, está e permanecerá sempre presente em toda minha caminhada; aquele que sempre me incentivou com palavras nas quais busquei forças para vencer o sono e o cansaço enquanto digitava as páginas que seguem; aquele a qual dedico também todo o meu amor, que ultrapassa os limites do tempo e do espaço; aquele que viverá eternamente dentro de mim.

*“Se não morre aquele que escreve um livro ou planta
uma árvore, com mais razão, não morre o educador,
que semeia vida e escreve na alma”.*

Jean Piaget

BONZANINI, T. K. Ensino de Temas da Genética Contemporânea: análise das contribuições de um curso de formação continuada. 2011. 252f. volume 1. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, Unesp, Bauru, 2011.

RESUMO

A presente pesquisa buscou investigar as reais necessidades formativas dos professores de Ciências e Biologia, com relação ao trabalho em sala de aula sobre os temas recentes da genética como: clonagem, organismos transgênicos, células-tronco e projeto genoma humano. Para isso, foi elaborado um curso de formação continuada, envolvendo tais temas, constituído de dez encontros presenciais, e também de discussões online por meio de um blog, no qual foi possível, por meio da análise de atividades, discutir conceitos e propostas para o trabalho em sala de aula. Assim, tanto professores participantes como professor pesquisador puderam avaliar, qualitativamente, a importância de abordar temas polêmicos em sala de aula e os pressupostos e perspectivas para elaboração e condução de atividades de formação que possam contribuir para o trabalho em aula. Por ser um estudo qualitativo, os dados foram descritos e analisados a partir das gravações em áudio das falas dos participantes, e também dos materiais escritos produzidos por eles tanto durante os encontros como na participação via blog. Os resultados apontaram que trabalhos desse tipo precisam, em primeira instância, respeitar as concepções prévias, experiências anteriores e valores dos professores, tomando-as como ponto de partida para a efetivação de um trabalho de formação continuada. Além disso, foi possível verificar que o maior ou menor domínio do conteúdo específico relacionado aos temas recentes da genética, influencia em questões metodológicas durante o processo de ensino e aprendizagem. Foi possível constatar também que, como os participantes revelaram falta de conhecimentos específicos e considerando-se que a genética é uma ciência em constante evolução, iniciativas que visem a formação continuada de professores, envolvendo os avanços científicos recentes, poderão promover uma atualização de conceitos e metodologias, o que poderá refletir em melhorias nas aulas de genética.

Unitermos: Formação continuada, ensino de ciências, genética contemporânea.

BONZANINI, T. K. Teaching themes of contemporary genetics: analysis the contributions of a continuing teacher education course. 252f. Doctorate thesis in science education. Faculty of Science, Unesp, Bauru, 2011.

ABSTRACT

This research investigates the real training needs of science and biology teachers in relation to work in the classroom with the recent themes of genetics like cloning, transgenic organisms, stem cells and human genome project. For this, we developed a continuing teacher education course, involving such issues, constituting ten face meetings, online discussions and also through a blog, where it was possible that through analysis of activities, discussion of concepts and proposals for work in classroom, both participating teachers as a research teacher assess, qualitatively, the importance of addressing controversial issues in the classroom and the assumptions and perspectives for developing and conducting training activities that could contribute to the work in class. Being a qualitative study, data were described and analyzed from audio recordings of participants' speech, and also of the written materials produced by them both during the meetings as participation via blog. The results showed that these jobs have in the first instance, to respect the prior knowledge, previous experiences and values of teachers, using them as a starting point for the realization of a work of continuing education. Furthermore, we observed that the greater or lesser content domain related to specific topics of recent genetic influences on methodological issues during the process of teaching and learning. As the participants revealed a lack of expertise and considering that genetics is an evolving science, initiatives aimed at the continuous teacher educations, involving the recent scientific advances, can promote an update of concepts and methodologies, which may reflect in improvements in teaching genetics.

Keywords: Continuing teacher education, science education, contemporary genetics

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.....	82
Tabela 2	86

LISTA DE FIGURAS

Figura 193

Apresentação

*“Ainda bem que o que eu vou escrever
já deve estar na certa de algum modo escrito em mim...”
Clarice Lispector*

Mesmo antes de iniciar o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, já cultivava grande interesse pelos temas relacionados à genética contemporânea, e também pelo trabalho com a docência, tanto que, nos primeiros anos da graduação lecionava em escolas estaduais, como professora eventual. Esses dois fatores influenciaram para que, ao final da graduação, realizasse o trabalho de conclusão de curso, enfocando uma atividade com alunos do ensino médio envolvendo temas da genética contemporânea, mais especificamente: “O Projeto Genoma Humano”.

A opção por trabalhar com temas da genética contemporânea, além de despertarem um interesse particular, veio do fato de serem assuntos atuais e polêmicos que provocam a curiosidade dos alunos. Desse trabalho, resultaram artigos publicados em eventos (BONZANINI e BASTOS, 2003 e 2005), um capítulo de livro (BONZANINI e BASTOS, 2004) e também meu pré projeto de mestrado.

Durante o mestrado, propus-me a investigar como os temas da genética contemporânea eram trabalhados no ensino médio. Para isso, acompanhei uma professora de Biologia e uma turma de alunos, por meio de um estudo de caso, em que pude identificar algumas dificuldades para o trabalho em sala de aula com tais temas. A professora acompanhada durante nossa pesquisa (BONZANINI, 2005) revelou, em entrevista realizada, algumas dificuldades que encontrava ao abordar temas da genética contemporânea em sala de aula, tais como: falta de conhecimento aprofundado sobre o assunto, escassez de material didático e falta de cursos de aperfeiçoamento profissional que pudessem oferecer um suporte para o trabalho com esses temas; dificuldades estas também apontadas em outros trabalhos de pesquisa consultados (BANET e AYUSO, 2000 e 2002; FÁVARO et al., 2003; JUSTINA, 2000; JUSTINA, 2001; JUSTINA e BARRADAS, 2003; JUSTINA e RIPEL, 2003; KRASILCHIK, 2001; WOOD-ROBINSON et al., 1998; AMABIS, 1998).

Além de desenvolver o trabalho de pesquisa de mestrado, ministrava aulas de Ciências e Biologia, inclusive nesse período ocorreu minha efetivação como professora de Educação Básica II estadual e municipal. Sendo assim, cultivei um contato direto com professores e alunos da rede pública de ensino e também com os materiais que

usualmente chegavam às escolas. Ministrando aulas, constatei e vivenciei situações em que se expressavam as reais necessidades de uma formação continuada, pois o trabalho com esses temas demanda tempo de estudo para uma efetiva atualização, bem como de um envolvimento em propostas de formação continuada.

No trabalho diário de sala de aula, nós, professores, nos deparamos com temas atuais e polêmicos, e temos que enfrentar as indagações do aluno e sua vontade de participar do intenso debate que se desenvolve em função das questões relacionadas às novidades científicas. As questões referentes aos avanços recentes da genética já invadiram o contexto escolar e, na maioria das vezes, os professores acabam consultando as mesmas fontes de informação que os seus alunos, não dispondo de nenhum auxílio para sua própria aprendizagem e discussão sobre o modo como abordar tais questões. Acabam, portanto, aprendendo ao mesmo tempo que o seu aluno, ou, o que é inquietante, absorvem o que a mídia publica de forma sensacionalista e errônea, e ainda utilizam-se do livro didático como única fonte de estudos para o trabalho em sala de aula.

Atualmente, os debates relacionados às pesquisas com células-tronco acaloram discussões, e os conhecimentos sobre as técnicas e procedimentos utilizados pelas pesquisas na área da genética molecular devem ser trabalhados, inicialmente, pela escola, local de construção e discussão do conhecimento sistematizado. Esse contexto impõe um repensar sobre a ação pedagógica, já que as temáticas são provocativas, expondo professores e alunos a situações que demandam posicionamentos, conhecimento atualizado e explicações adicionais àquelas que as diferentes mídias apresentam. Desse modo, o educador não pode ignorar o momento e as questões que surgem através do seu olhar e trabalho diário.

Somando-se essa experiência e vivência durante os anos de docência no ensino fundamental e médio, com os dados analisados na dissertação de mestrado e as recomendações da banca do exame final de defesa, que direcionou para um possível trabalho de formação continuada, uma questão passou a inquietar-me: Que tipo de auxílio poderia ser proporcionado ao professor, por meio de ações de formação continuada e criação de material de apoio, em relação ao trabalho em sala de aula com temas da genética contemporânea?

A partir dessa questão, elaborei um projeto de doutorado que culminou na presente tese. Essa pesquisa, portanto, surgiu a partir de um trabalho anterior (dissertação de mestrado), no qual se investigou como os avanços científicos recentes

eram abordados em sala de aula. Tal trabalho mostrou, dentre outros resultados, as deficiências formativas do professor investigado para o trabalho com tais temas.

Aliado a isso, enquanto professora atuante, enfrentei dilemas e necessidades impostas pelo exercício da profissão. Esse fato direcionou o trabalho, não para um levantamento de dados, ou para uma análise de trabalhos já realizados, mas sim para uma ação efetiva junto a professores em exercício, para uma pesquisa que pudesse contribuir para o trabalho diário de sala de aula, considerando os interesses dos professores, suas necessidades. Desse modo, assumindo isso através de discursos e práticas acessíveis, úteis e significativas para o profissional em atuação.

Dessa forma, pretende-se com o estudo, que aqui se apresenta, contribuir para ações que envolvam a formação continuada de professores de Ciências e Biologia, através da análise das possíveis contribuições de um curso proposto. Partindo do pressuposto que, uma das finalidades das pesquisas na área educacional é promover caminhos que alcancem a melhoria do ensino de uma forma geral, e como a melhoria do ensino, necessariamente passa pela qualificação docente, seria interessante que os trabalhos de pesquisa focassem esse profissional. O intuito foi produzir uma pesquisa que não trouxesse benefícios apenas para minha formação acadêmica, evitando que fosse uma pesquisa elaborada apenas para e pelos pesquisadores universitários, excluindo os professores da educação básica ou até mesmo desvalorizando-os.

A formação continuada de professores de Ciências e Biologia poderia abarcar, como pano de fundo, diversos conteúdos e temas. Porém, além de um grande interesse particular pelo assunto, uma revisão bibliográfica indicou que a Genética e os novos conhecimentos produzidos nessa área, apesar de suscitarem grande interesse entre os alunos, eram pouco ou inadequadamente trabalhados durante a escola básica, principalmente pela precária formação do professor em exercício, pela ausência de materiais didático-pedagógicos e até mesmo, pela gritante distância entre o saber produzido pelas pesquisas acadêmicas e o fazer dos professores do ensino básico. Assim, esta pesquisa utilizou-se dos avanços recentes da Genética como a clonagem, os organismos transgênicos, o projeto genoma humano e as pesquisas com células-tronco, para a preparação de oficinas de um curso de formação continuada oferecido a professores em exercício.

A profissão professor é complexa e requer permanente adaptação às condições de trabalho bem como uma constante atualização científica, pedagógica e didática. Mesmo que a formação inicial seja de elevada qualidade, a formação continuada é, ainda, uma

necessidade para garantir a eficiência do ensino. No Brasil, essa necessidade é muito maior devido à escassez de professores de ensino fundamental e médio, principalmente da área das Ciências, como: Biologia, Química e Física. Além disso, a Biologia vem sendo apontada como a Ciência do século XXI e seus novos estudos e conhecimentos produzidos requerem do professor uma formação permanente.

Os documentos oficiais brasileiros indicam uma formação continuada que viabilize a autonomia, participação e flexibilidade do professor. O Plano Nacional de Educação do Brasil (PNE), por exemplo, sugere aos docentes uma formação continuada, geralmente facultativa, que objetive o desenvolvimento do cidadão, do profissional e possibilite o domínio crítico do conhecimento científico, o que poderá resultar em uma mudança da prática pedagógica e na melhoria da aprendizagem do aluno. Acredito que essa formação deve ter como meta o crescimento profissional dos professores do ensino básico, por meio da aquisição de saberes científicos e críticos, de saberes didáticos, de competências dramáticas e relacionais, de saberes e saber-fazer pedagógico, o que pode refletir na melhoria da qualidade do ensino (CHANTRAINE-DEMAILLY, 1997).

Sendo assim, não é necessário ao professor de Ciências e Biologia apenas conhecer o conteúdo de ensino, ou seja, atualizar-se com relação ao conhecimento específico da Genética Molecular, mas sim estudar formas de trabalhar esse conhecimento com o aluno do ensino básico, através de materiais e ações que contribuam para uma discussão efetiva sobre vários aspectos como questões sociais, políticas e econômicas relacionadas a compreensão dos avanços recentes da genética.

Acreditamos, portanto, que a formação continuada é necessária, pois não é possível lecionar eficazmente sem estar atualizado e preparado para as mudanças que se apresentam. Assim, no intuito de justificar o trabalho desenvolvido, bem como descrevê-lo, apresento a seguir um texto com a seguinte organização:

- Capítulo I, expõe uma contextualização da pesquisa, as justificativas e os objetivos;
- Capítulo II, descreve a metodologia da pesquisa e a metodologia do curso de formação continuada;
- Capítulo III, apresenta os referenciais teóricos sobre formação de professores que embasaram a pesquisa;
- Capítulo IV, discute a importância do trabalho em sala de aula com os temas da Genética contemporânea, as pesquisas que enfocam esse assunto e como eles aparecem nos documentos oficiais;

- Capítulo V, delinea, analisa e discute os dados coletados durante o curso de formação continuada; e

- Capítulo VI, realiza algumas considerações.

Ao final, encontram-se as referências bibliográficas utilizadas e citadas ao longo dos capítulos, os apêndices e anexos, que se relacionam aos materiais utilizados para a realização do curso de formação continuada, os quais foram fundamentais para a consolidação da pesquisa.

CAPÍTULO I

No primeiro capítulo desse trabalho, encontram-se a contextualização, justificativa e os objetivos da pesquisa desenvolvida.

1. Contextualização da pesquisa

Formar professores é trabalhar numa situação muito particular, na qual o conhecimento que se domina tem de ser constantemente redimensionado, reelaborado, devido às mudanças que ocorrem na sociedade em que se vive, conseqüência, em grande parte, dos avanços da ciência e da tecnologia, tendo em vista que o processo de formação não cessa, envolvendo sempre novos contingentes de professores (CARVALHO, et al,1999, p.47).

O final do século XX foi marcado por inúmeras descobertas da Engenharia Genética, tais como as pesquisas do projeto genoma humano, a clonagem e o estudo das células-tronco, provocando intensos debates e inquietando diferentes setores da sociedade. Os impactos dessas descobertas alcançam não somente a sociedade, como a mídia e a escola e, conseqüentemente, o ensino de Ciências e Biologia sofre alterações e ganha novas questões para serem discutidas.

De acordo com Carboni e Soares (2006), os conhecimentos sobre a Biologia moderna, advindos dos avanços tecnológicos e científicos dos últimos anos, têm afetado cada vez mais a vida das pessoas. Nos dias atuais, o termo DNA (ácido desoxirribonucleio) já faz parte do universo de qualquer pessoa que tenha acesso aos meios de comunicação de massa e, termos como mutantes, por exemplo, já estão incluídos no vocabulário das crianças e adolescentes, mesmo antes da escola tê-los abordado.

Essa expansão do conhecimento científico gerou para as disciplinas de Ciências e Biologia, principalmente na área de genética molecular, um constante desafio e uma grande responsabilidade, pois o domínio de terminados conteúdos é necessário para a compreensão do mundo atual, já que as novas informações produzidas por essas pesquisas provocam alterações no espaço e no contexto escolar, na paisagem e nas relações humanas. Segundo Krasilchik (2004), o tratamento de novos temas exigirá do professor uma relação estreita com a comunidade, de forma que possam ser

considerados assuntos relevantes que não alienem alunos, mas que, ao contrário, contribuam para a melhoria da qualidade de vida da sua comunidade.

A Genética tem apresentado técnicas e conceitos inovadores como, por exemplo, a terapia gênica, que têm oferecido novas possibilidades para o tratamento de doenças hereditárias. Mas, para a não rejeição e/ou ignorância frente às novas descobertas em genética, as pessoas necessitam compreender o grande espectro de aplicações e implicações tanto da genética básica quanto da genética aplicada (JUSTINA e FERLA, 2006).

É preciso, por exemplo, diferenciar o que é compreender as características de uma doença hereditária e buscar um tratamento através das técnicas atuais da genética molecular, ou então, conhecer as razões para os agricultores terem cautela no cultivo de plantas modificadas geneticamente. Pesquisas para verificar as implicações dos produtos transgênicos, por exemplo, ainda estão em andamento; porém o consumidor deve decidir, com base em conhecimentos cientificamente válidos, pelo consumo ou não destes produtos. Esses exemplos servem para demonstrar como os diferentes conhecimentos em genética podem ajudar na compreensão de diversas situações. A expectativa é a de que os conceitos necessários para a compreensão dos novos rumos da genética sejam adquiridos na sala de aula, por meio de práticas que contemplem a investigação científica e o estudo dos problemas atuais para discussão dos aspectos éticos a eles relacionados.

Lorenzetti (2000), afirma que para se posicionar diante dos questionamentos fornecidos pelos avanços científicos e tecnológicos da genética, os cidadãos dependem de uma base de conhecimento, que deve ser fornecida na escola, por meio da educação científica. Para alguns autores a capacidade de entender tais debates é hoje tão importante quanto o saber ler e escrever (JUSTINA e FERLA, 2006).

Sendo assim, é de fundamental importância que os professores acompanhem essas mudanças e levem para a sala de aula discussões que envolvam tais assuntos para aprimorar o senso crítico dos educandos e para proporcionar a contextualização do ensino que está sendo ministrado. Como afirma Bizzo (1994), o ensino de genética tem a função de preparar os cidadãos para tomar decisões diante dos aspectos éticos relacionados aos progressos científicos e destaca: *“A clonagem de embriões, a engenharia genética e o projeto genoma humano estão a questionar os educadores da atualidade; estarão os estudantes de hoje preparados para enfrentar essas discussões amanhã?”*

Menezes (1996) considera de extrema importância a abordagem de pesquisas científicas atuais em sala de aula, assim como os problemas sociais, econômicos, tecnológicos, ambientais e éticos envolvidos, ressaltando que é preciso apresentar tais problemáticas em “*exercício real*”, abordando temas que são diariamente apresentados através dos meios de comunicação, com discussões de interesse direto do aluno.

É evidente, portanto, que as informações genéticas representam um ponto notável no desenvolvimento do saber e promovem enorme avanço tecnológico na Ciência, com a reabertura de debates sobre as implicações sociais, éticas e legais que existem e que ainda surgirão por efeitos das pesquisas nessa área. No entanto, o que se observa hoje nas escolas, é que os conteúdos relacionados à genética molecular, apesar de sua relevância, têm sido abordados superficialmente (BONZANINI, 2005; JUSTINA et al, 2000). Acredita-se que isso ocorre tanto pela dificuldade encontrada pelos professores, pois se tratam de assuntos relativamente novos, os quais na maioria das vezes não foram abordados durante o seu período de formação acadêmica, quanto por dificuldades enfrentadas pelos alunos, por serem conteúdos abstratos, difíceis de serem compreendidos.

Observa-se, ainda, que embora temas genéticos cheguem diariamente à casa das pessoas, há uma discrepância entre os avanços científicos na área e a compreensão de alunos, professores e público em geral, sobre seus fenômenos e desenvolvimento (SILVEIRA e AMABIS, 2003).

De acordo com Loreto e Sepel (2006):

“Como a inclusão de Biologia Molecular, Genética e Biotecnologia nos currículos do curso de graduação é muito recente, a formação da maioria dos professores atuando em sala de aula não é suficiente para atender de modo adequado à maioria das questões levantadas pelos alunos. Na maioria das vezes, o professor não tem segurança para ordenar e conduzir discussões sobre temas complexos e polêmicos como, por exemplo: cultivo de células tronco, clonagem terapêutica ou reprodutiva, alimentos transgênicos ou terapia gênica.”

Segundo Moreira e Silva (2001), um dos problemas mais frequentes no ensino da Biologia no Ensino Médio é o conteúdo de genética, que exige do aluno conhecimentos prévios em diversas áreas como: Biologia Molecular, Citologia e Citogenética e ainda, conforme Costa (2000), para relacionar de forma adequada esses conhecimentos, também é requerido raciocínio lógico.

Pesquisas (JUSTINA et. al, 2000; JUSTINA e BARRADAS, 2003; BONZANINI, 2005) apontam também que as novas abordagens em genética, como o Projeto Genoma Humano, Clonagem e Organismos Transgênicos, são apresentadas no livro didático de

forma inadequada e com erros conceituais. Os livros de Biologia para o Ensino Médio mais completos, em relação à apresentação de conteúdos, como Amabis e Martho (2004) ou Avancini e Favaretto (1997), desde a década de 1990 apresentam capítulos sobre os temas básicos da Biotecnologia. No entanto, estes tópicos tiveram pouca penetração no ensino, sendo que o motivo principal seria o fato dos professores não possuírem formação teórico-prática atualizada (LORETO e SEPEL, 2006).

Ainda de acordo com as pesquisas acima citadas, ao trabalharem temas da genética, os professores os indicam como temáticas de grande dificuldade, tanto para ensinar como para o aluno compreender; e apontam, para superar tal dificuldade, a realização de oficinas ou cursos de capacitação profissional que poderão contribuir para a melhoria do ensino de Ciências e Biologia. Essas pesquisas evidenciaram também grande interesse e motivação dos professores por cursos de atualização na área de Engenharia Genética e Biologia Molecular, principalmente envolvendo temas polêmicos como clonagem.

Em pesquisa desenvolvida, Silva e Cicillini (2009) constataram que a abordagem de questões polêmicas, em sala de aula, apresentou elementos benéficos à formação ética e à autonomia intelectual, através da construção do conhecimento concretizado. Os resultados dessa pesquisa revelaram mudanças no comportamento dos alunos, grau de interesse e participação nas aulas e, conseqüentemente, um crescente processo de dinamização do ensino e do cotidiano escolar. Revelaram também a limitação do conhecimento docente frente aos desafios da Biologia escolar, evidenciando a importância da busca de formação contínua e atualização constante. Outro dado importante refere-se ao papel do professor, no ensino da Biologia contemporânea, que parece ampliar-se para além dos conteúdos, determinando metodologias ou estratégias que requerem conhecimentos mais abrangentes.

Em trabalhos e estudos desenvolvidos durante 2006 por meio do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), o qual se caracteriza como um processo de formação continuada de professores da rede pública do Estado do Paraná, desenvolvido em parceria com a Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, Carboni e Soares (2006) verificaram a crescente necessidade de uma atualização dos assuntos referentes à genética molecular e também de técnicas pedagógicas que facilitassem a compreensão destes assuntos por parte dos professores e dos alunos. Nesse sentido, esses autores desenvolveram um trabalho envolvendo reflexões sobre a importância da inclusão de assuntos relacionados aos avanços recentes da genética nos

currículos normais de ensino médio e da relevância do de noções mais detalhadas sobre o funcionamento da molécula de DNA. Esta deixou de ser desconhecida, tornando-se assunto comum nos meios de comunicação, bem como, traz a importância de metodologias diversificadas, como uso de modelos didáticos, atividades interativas e práticas de laboratório na facilitação do processo de ensino-aprendizagem.

Diante do exposto até o momento, acredita-se que a formação continuada dos professores necessita ser aprimorada, objetivando o enriquecimento teórico-prático para o melhor acompanhamento da diversidade escolar e, se o domínio do conteúdo, por si só, não garante uma educação de qualidade, sem ela, tão pouco a educação científica ocorre, ou seja, o domínio do conteúdo por si só não basta, mas este é o pressuposto de todo processo de ensino e aprendizagem.

Mas, que tipo de auxílio poderia ser proporcionado ao professor, através de ações de formação continuada e criação de material de apoio, em relação ao trabalho em sala de aula com temas da Genética contemporânea?

Buscando responder a essa questão, e avaliando os resultados apresentados pelas pesquisas anteriormente citadas, considerou-se oportuno promover um espaço para atualização dos conteúdos referentes à genética molecular, através de estudos e discussões de conceitos, assim como de busca por modelos e práticas, que auxiliassem no processo ensino-aprendizagem. Dessa forma, o presente trabalho objetiva discutir a importância de se promover ações de formação continuada, apresentando e analisando uma proposta – um curso de formação continuada oferecido aos professores de Ciências e Biologia, enfocando os avanços científicos recentes da genética.

As críticas sobre os trabalhos de formação continuada desenvolvidos na forma de cursos, seminários e palestras, afirmam que estes seriam realizados com a intenção da transmissão de conteúdos disciplinares, onde o professor permanece na condição de receptor, não havendo valorização dos saberes que possui; ou como aponta Pimenta (2000), muitos cursos levam o nome de formação continuada, porém não passam de meras atualizações de conteúdo, não alterando significativamente a prática docente, ou ainda conforme as afirmações de Mizukami et al (2002), os cursos de curta duração (entre 30h a 180h), forneceriam informações aos professores apenas para alterarem, às vezes, seu discurso de modo que contribuem muito pouco para uma mudança efetiva.

Apesar dessas críticas, partiu-se da hipótese inicial que na medida em que um curso de curta duração (denominado de *formação continuada*) contempla os resultados de pesquisas sobre o ensino de genética e outros elementos formativos, este pode

fornecer subsídios para a construção de saberes docentes condutores de trajetórias formativas que lhes apontem alguns indícios de autonomia para o ensino dos avanços recentes da genética. Para verificar tal hipótese, o referido curso enfocou o que Tardif (2004) denomina de *saberes disciplinares*, ou o que Shulman (1987) descreve como *conhecimento do conteúdo*; e também os saberes experienciais e os saberes pedagógicos, conforme especificações adiante.

Assim, a presente pesquisa parte dos resultados de trabalhos anteriores (BONZANINI, 2005, SILVEIRA e AMABIS, 2003) que apontam deficiências tanto no conhecimento conceitual sobre o conteúdo, como falhas no trabalho com o mesmo, conforme justificativas que seguem, sem no entanto limitar-se a preocupação exclusiva de confirmar a hipótese pré-formulada.

1.1 Justificativa da pesquisa

O mundo passa por constantes transformações. Novos conhecimentos surgem diariamente, o que exige profissionais cada vez mais competentes. Nesse contexto, em que os conhecimentos se ampliam de maneira, muitas vezes, surpreendente, é preciso que o profissional da educação possa preparar-se para acompanhar essas mudanças, podendo, assim atuar na sociedade de forma consciente, criativa e transformadora. E, para atualizar-se, o professor precisa estar constantemente trocando informações e discutindo em grupos as inovações pedagógicas, ou seja, socializando experiências (ALBUQUERQUE, 2008). De acordo com Balzan (1996, p.48), *“essa socialização se torna prioridade, dada a necessidade de nos atualizarmos constantemente e da melhor maneira possível”*.

Além disso, conforme mostram Libâneo (1990), Mizukami (1996) e Candau (1996), os cursos de formação não são suficientes para que o profissional da educação desempenhe, efetivamente, uma prática pedagógica consciente e que leve a transformação de si mesmo e daqueles que estão sob sua responsabilidade, ou seja, seus alunos. Como consequência dessa observação, vários são os problemas apontados para a inadequação entre a formação recebida pelo professor na escola e as exigências sentidas por ele em sua prática diária. Pois, de acordo com Balzan (1996, p.38), *“mais do que lugar de aquisição de técnicas e de conhecimentos, a formação de professores é o momento chave da socialização e da configuração profissional”*.

É relevante ressaltar que a formação inicial é apenas o primeiro momento, como o nome já diz, de preparação do profissional, a qual é de fundamental importância, mas

que precisa ter continuidade, sendo do professor, como afirma Nóvoa (1992), a responsabilidade de se assumir como produtor da sua profissão. Nessa constante busca de atualização de informações e de conhecimentos, destaca-se a necessidade de o professor estar interagindo com seus pares, trocando experiências, refletindo e tirando suas dúvidas, ou seja, participando do processo de socialização profissional.

De acordo com Loreto e Sepel (2006), o resultado da formação inadequada dos professores é que estes tornam-se incapazes de aproximar o ensino “escolar” dos conceitos informais apresentados pela mídia, ou seja, os alunos obtêm várias informações divulgadas pelas mídias, porém não as relaciona com as aulas que são ministradas, ficando a mercê, inclusive de conceitos errôneos. Segundo esses autores, outro passo importante na formação do professor é o estímulo à renovação e adaptação das atividades experimentais às quais foi exposto. O professor deve "pensar" em como aplicar, no âmbito da escola em que atua, o que "aprendeu" no curso de graduação ou de pós graduação. É fundamental que o professor analise de modo crítico como utilizar, aprimorar e/ou desenvolver materiais didáticos adaptados à sua própria realidade, para que as inovações possam ser incorporadas de forma efetiva em rotina de ensino. Tal situação pode ser favorecida nos cursos de formação continuada, por exemplo.

Os professores de Biologia são constantemente expostos a situações que demandam posicionamento e explicações adicionais àquelas que o aluno traz para sala de aula e, a velocidade com que o conhecimento científico nesta área está sendo produzido, faz com que parte significativa dos conteúdos e paradigmas seja recente e, por isso, não foi sequer abordada durante o período de formação acadêmica dos professores que estão atuando hoje. Essa característica peculiar da Genética e Biologia Molecular justifica, em parte, a resistência em relação à inclusão formal de temas dessas áreas nos programas de ensino (LORETO e SEPEL, 2006).

A falta de conhecimento sobre o conteúdo, por parte do docente, torna-se evidente quando surgem dúvidas provenientes de alunos sob a forma de perguntas diretas para o professor, como evidenciado em pesquisa anterior (BONZANINI, 2005), que ao ser questionado, por exemplo, sobre os possíveis benefícios dos transgênicos para a população em geral, o docente acaba devolvendo a pergunta para os alunos, ouvindo as opiniões, sem interferir ou oferecer dados para que eles pudessem confrontar com suas ideias.

Com relação às necessidades e preocupações enumeradas por professores do ensino médio, pesquisas (TAVARES et al., 2003; FÁVARO et al. 2003; JUSTINA e

RIPEL, 2003; JUSTINA e BARRADAS, 2003), apontam que o educador busca informações adicionais sobre as técnicas e pesquisas atuais na área da genética em sites da Internet ou os livros didáticos, situação essa que pode proporcionar, durante o processo de ensino e aprendizagem, o surgimento ou o reforço de concepções alternativas. É comum os professores de Biologia relatarem apresentar grande dificuldade no ensino de genética, pois é necessário um grau elevado de abstração para entendimento dos conteúdos e as aulas práticas de genética são, na maioria, inviáveis devido às condições dos laboratórios das escolas de nível médio.

Sendo assim, é fundamental que os professores continuem a aprender e a debater, que dialoguem ao ensinar Ciências, que desenvolvam um estudo e reflexão sobre suas aulas e suas práticas, o que poderá enriquecer seu trabalho (ALVES e CALDEIRA, 2006). Tal fato pode ser favorecido por meio da participação de professores em grupos reflexivos, como o que se constituiu nessa pesquisa.

Dessa forma, de acordo com Diniz et. al (2007), é cada vez mais necessário a criação de oportunidades e processos de atualização e aprofundamento de conhecimentos para os professores em exercício, particularmente no campo das Ciências Biológicas. Isso fica ainda mais evidente em função dos grandes avanços ocorridos nos últimos anos. Contudo, devido à sobrecarga de trabalho e à falta de tempo disponível, os professores das escolas públicas, de modo geral, têm poucas oportunidades de se dedicarem à atualização de seus conhecimentos, tanto os específicos de sua disciplina quanto os pedagógicos. Cabe aqui salientar, portanto, o papel relevante que as universidades públicas podem exercer nesse cenário, pois, como centros geradores de conhecimento, essas instituições têm grande potencial para gerar ações que promovam a interação dos professores da Educação Básica com os avanços científicos e tecnológicos mais recentes.

Concordando com Mizukami (1996), o processo de aprender a ensinar, ou seja, de aprender a ser professor, é um processo de longa duração, que somente tem início, sem final pré-estabelecido. Nas situações complexas de sala de aula, é que ocorre, em grande parte, essa aprendizagem, muitas vezes, com poucas oportunidades desse profissional refletir sobre a prática, a fim de que possa analisá-la e interpretá-la, tendo que agir de forma intuitiva na resolução dos problemas que se apresentam nesse contexto. Assim, espaços de formação continuada podem favorecer processos de reflexão sobre a ação.

Além disso, de acordo com Perrenoud (2000), todo referencial tende a se desatualizar pela mudança das práticas e, também, porque a maneira de concebê-las se

transforma. Dessa forma, é competência do professor administrar sua própria formação contínua, envolvendo-se em tarefas em escala de uma ordem de ensino ou do sistema educativo. É importante ressaltar que, apesar de existir essa necessidade de envolvimento do professor em processos de formação continuada, a precariedade das condições de trabalho existentes atualmente, muitas vezes inviabiliza tal ação do educador.

Soma-se à necessidade de formação permanente, os atuais fatos ligados ao avanço da ciência, da tecnologia, da globalização e dos processos de produção, cada vez mais valorizando o conhecimento. Sendo o professor o mediador da construção desses conhecimentos junto a seus alunos, precisa estar permanentemente buscando aperfeiçoamento para que possa atuar profissionalmente de forma crítica e reflexiva desenvolvendo um trabalho competente, ativo e inovador. Dessa forma, precisa ter consciência que o processo de ensino-aprendizagem é dinâmico e necessita de constantes reformulações, a fim de acompanhar as transformações e os avanços científicos e tecnológicos (ALBUQUERQUE, 2008).

Aumentando ainda mais a distância entre a formação do professor e os assuntos contemporâneos de Ciência, a apresentação dos produtos associados à Genética, à Biologia Molecular ou à Biotecnologia, na mídia, não fica restrita à ficção (desenhos animados, filmes ou enredos de teledramaturgia). O número de documentários e de programas de popularização de conhecimento científico apresentados nas redes de televisão é cada vez maior. Do mesmo modo, jornais e revistas dedicam espaços específicos para as novidades da Ciência, principalmente quando têm relação com a saúde ou comportamento humano. Periodicamente os professores de Biologia são questionados pelos alunos a respeito de reportagens apresentadas em revistas ou documentário que passou em um canal da televisão, ou uma notícia que foi divulgada no jornal da noite. E, como citado anteriormente, a inclusão de Biologia Molecular, Genética e Biotecnologia nos currículos dos cursos de graduação é muito recente, portanto, a formação da maioria dos professores atuando em sala de aula não é suficiente para atender de modo adequado à maioria das questões levantadas pelos alunos. Na maioria das vezes, o professor não tem segurança para ordenar e conduzir discussões sobre temas complexos e polêmicos como por exemplo: cultivo de células tronco, clonagem terapêutica ou reprodutiva, alimentos transgênicos ou terapia gênica (LORETO e SEPEL, 2006).

Sendo assim, os professores da educação básica precisam preparar-se para discutir com seus alunos os avanços científicos recentes e suas implicações na vida atual e futura. Para isto, o educador em exercício deve, constantemente, envolver-se em processos de formação continuada, desenvolvendo noções sobre técnicas de Biologia Molecular e Genética, para que possam contribuir para uma renovação do ensino que ministra. Os cursos de formação continuada não apenas possibilitam a inclusão de temas de grande importância nos programas de ensino, como também podem estimular a ideia de que o ensino das Ciências deve ser uma atividade dinâmica, originada em vivências concretas e em práticas renovadoras.

Considerando o exposto até o momento, procurou-se investigar as contribuições de atividades realizadas durante um curso, envolvendo os avanços científicos recentes, para a formação continuada de professores de Ciências e Biologia. O referido curso foi organizado em dez oficinas teórico-práticas presenciais, e discussões não presenciais em um blog (<http://ensinogenetica.blogspot.com>), com o objetivo geral de propiciar atualização em Biologia Molecular e Genética através da abordagem de temas contemporâneos, priorizando um enfoque contextualizado do conhecimento, em que os professores de Ciências e Biologia pudessem reestruturar seus conhecimentos, além de discutirem e trocarem experiências sobre as metodologias de ensino para essa área de ensino.

A programação e análise do referido curso de formação continuada considerou os objetivos, a metodologia e os referenciais teóricos apresentados a seguir.

1.2 Objetivos da pesquisa

Buscando responder a questão principal: Que tipo de auxílio pode-se proporcionar ao professor, por meio de ações de formação continuada e criação de material de apoio, em relação ao trabalho em sala de aula com temas da genética contemporânea? A presente pesquisa adotou como objetivo principal:

- Analisar um curso de formação continuada de professores, voltado para discutir o trabalho pedagógico em torno dos avanços recentes da biologia celular e molecular e, através dessa avaliação, mapear criticamente os resultados do curso em questão, atentando não apenas aos efeitos positivos do trabalho realizado, mas também às dificuldades encontradas e aspectos mal-sucedidos, por meio da observação do próprio processo de desenvolvimento das atividades do curso como dos relatos de professores sobre sua prática após a participação no curso.

Para alcançar tal objetivo realizou-se, primeiramente, para o planejamento do curso em questão, um levantamento bibliográfico, consultando-se trabalhos de pesquisas desenvolvidos no intuito de mapear as necessidades formativas dos professores em termos de conhecimentos sobre pesquisas recentes na área de biologia celular e molecular (mais especificamente no que tange a temas como organismos geneticamente modificados, clonagem e sequenciamento do DNA), como também seus conhecimentos pedagógicos ou da prática docente importantes para o trabalho em aula com os temas citados.

Durante a execução do curso foram estabelecidos, também, os seguintes objetivos de ação:

a) Discutir a importância da criação de espaços de reflexão sobre a prática, em que os saberes e autonomia do professor sejam respeitados, avaliando como estes espaços podem estimular os participantes no envolvimento em processos de debates e aperfeiçoamento do trabalho que desempenham com seus alunos;

b) Verificar as possibilidades de uma eventual parceria entre professores da escola básica e a universidade; e

c) Apresentar indícios ou as possíveis mudanças, na prática pedagógica de professores com relação ao ensino de temas relacionados aos avanços recentes da genética, a partir de suas reflexões e apontamentos.

CAPÍTULO II

Na presente pesquisa, utilizou-se uma metodologia para a pesquisa e uma metodologia de ensino para o desenvolvimento do curso de formação continuada, sendo essa, objeto de investigação no presente trabalho, portanto, nesse capítulo, serão descritas, separadamente, essas duas metodologias, assim como as estratégias e técnicas para a coleta dos dados. Para essa descrição, utilizou-se a terminologia *professor participante* para referir-se aos docentes que frequentaram o curso de formação continuada e a terminologia *professor formador* para mencionar a pesquisadora do presente estudo.

2. Metodologia da pesquisa

"Há momentos na vida em que a questão de saber se alguém pode pensar de um modo diferente de como pensa e sentir de um modo diferente de como sente é indispensável para continuar observando e refletindo". (FOULCAULT, 2004)

Tanto a metodologia de pesquisa como a metodologia de ensino valorizaram a reflexão sobre o trabalho desenvolvido pelo professor em sala de aula e, partindo do pressuposto que os professores têm, necessariamente, que refletir sobre a sua prática pedagógica, pois sem isso não há mudança possível em educação, o foco principal da presente pesquisa foi a formação continuada do professor para a educação básica. Assim, o presente trabalho trata, exclusivamente, de um programa de ações de curta duração, o qual chamamos de processo de formação continuada, abrangendo professores que atuam tanto no ensino fundamental como no ensino médio, focalizando o trabalho com temas e conteúdos programáticos que tragam para a escola o conhecimento mais avançado relacionado a Genética.

Uma possibilidade de pesquisa, que focalizasse a formação continuada de professores de Ciências e Biologia, poderia envolver a análise crítica das principais tendências programáticas e metodológicas dos programas e ações que usualmente são postos em prática em nossa realidade atual. Entretanto, em virtude da ausência de levantamentos e sistematizações satisfatórias que sirvam de base consistente para um estudo desse tipo, além de observações anteriores (BONZANINI, 2005) indicarem que

essas temáticas não são efetivamente trabalhadas em sala de aula, optou-se por um encaminhamento assentado em um planejamento e execução de uma proposta de formação continuada. Para tanto, as referências embasaram-se em trabalhos realizados (AMARAL, 2002a, 2002b, 2003, 2004; FRACALANZA, 2002 e 2006a), em que a questão em foco foi examinada sob ângulos teóricos e práticos.

Admitindo-se uma marcante diferença entre trabalho pedagógico e trabalho de pesquisa, adotou-se uma proposta de formação continuada que possibilitasse uma relação mais estreita entre extensão e pesquisa. De acordo com Amaral (2004), a pesquisa é fundamental na mudança de perspectiva da formação do professor, tanto do executor dos projetos de formação continuada, quanto do participante dos mesmos.

Trata-se, portanto, não só da pesquisa dita acadêmica, mas também, e talvez principalmente, da pesquisa instrumental que permite ao professor, seja ele formador ou participante, desenvolver uma postura crítico-reflexiva sistemática em relação à sua realidade, no tocante às suas práticas pedagógicas e às condições em que são produzidas. Unificando teoria e prática, nas várias instâncias da formação e da atividade docente, a pesquisa vinculada à prática pedagógica torna-se efetivamente um princípio científico, educacional e metodológico. Neste sentido, o trabalho pedagógico, tanto do professor participante quanto do formador, foram objeto de investigação nessa pesquisa, como descrito a seguir.

Para Gimeno (1983, apud MARCELO GARCIA, 1999. p. 183):

“Ao refletir sobre sua própria prática, ao identificar e diagnosticar problemas, que nela ocorrem, ao se colocar intencionalmente a possibilidade de intervir em tal situação utilizando metodologias apropriadas, o professor converte-te em investigador da sua própria prática, desenvolve o seu profissionalismo e competência epistemológica.”

No presente trabalho, será descrito e analisado, qualitativamente, um trabalho de formação continuada, com o objetivo de se chegar ao conhecimento do objeto estudado, ou seja, a aplicação de um curso de curta duração que apresentou como tema principal o trabalho com os avanços recentes da Genética, assim como o conhecimento sobre as necessidades formativas dos professores participantes. O referido trabalho foi desenvolvido em três etapas:

- 1ª. etapa: estudos e levantamentos dos referenciais teóricos sobre formação de professores, do material didático pedagógico relacionado ao ensino dos avanços recentes da genética, bem como dos novos conhecimentos e pesquisas na área de genética molecular;

- 2ª. etapa: planejamento, condução e o acompanhamento de um conjunto de atividades de formação continuada para professores de Ciências e Biologia, na forma de um curso de formação continuada;

- 3ª. etapa: análise dos trabalhos desenvolvidos, tanto durante as oficinas do curso como em sala de aula pelos professores participantes, pois “é preciso pensar com o cotidiano e não apenas sobre ele, é preciso acompanhar as práticas educativas e as narrativas das práticas; o cotidiano se constitui num espaço de formação pois nele se dá a relação com o outro” (AZEVEDO e ALVES, 2004, p. 15).

As três etapas de trabalho acima mencionadas foram acompanhadas segundo uma abordagem de investigação de natureza qualitativa, pois a fonte direta de dados foi o “*ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal*”. A investigação qualitativa favorece que os investigadores se interessem mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos, analisem “*os dados de forma indutiva*” e desvendem a “*perspectiva dos participantes*” (BOGDAN & BIKLEN, 1994), assim como especifica-se a seguir.

2.1 A pesquisa qualitativa

As pesquisas qualitativas, geralmente, produzem uma grande quantidade de dados, que precisam ser organizados e compreendidos, pois o pesquisador preocupa-se principalmente com o aprofundamento da compreensão de um determinado grupo social, uma organização, instituição ou trajetória. Desse modo, é importante que o pesquisador estabeleça recortes, escolha temas, formule hipóteses e crie interpretações.

Muitas vezes, os dados da pesquisa poderão conter citações de falas para ilustrar e incrementar a apresentação. Além das citações, os dados poderão englobar, ainda, fotografias, vídeos, documentos pessoais, entre outros registros. Esse cuidado com a documentação permite ao pesquisador obter credibilidade, transferibilidade, consistência e confirmabilidade para suas conclusões (BOGDAN e BIKLEN 1994).

Para Lüdke e André (1986), o pesquisador deve exercer o papel subjetivo de participar e o papel objetivo de observador, colocando-se em uma posição ímpar para compreender e explicar o comportamento humano. Partindo de um esquema geral de conceitos, o pesquisador procurará testar constantemente suas hipóteses com a realidade observada diariamente; e, por estar inserido na realidade, o investigador está apto a detectar as situações que provavelmente lhe fornecerão dados que corroborem com suas conjecturas.

Assim, as características principais da pesquisa qualitativa, de acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 47), utilizadas no presente trabalho foram:

1. *A fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal*: o investigador coleta dados no local de estudo, nesse caso, a escola, utilizando de equipamentos de vídeo ou áudio além de bloco de anotações para registrar informações que se obtém através do contato direto, as quais serão revistas na sua totalidade, sendo que o entendimento que o investigador realiza será o *instrumento-chave* de análise;
2. *Descrição qualitativa dos dados*: os investigadores tentam analisar os dados em toda sua riqueza, respeitando a forma como foram registrados ou transcritos; assim, os dados incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, documentos pessoais e outros registros;
3. *Maior interesse pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos*: as estratégias qualitativas buscam analisar o modo como as expectativas se traduzem nas atividades, procedimentos e interações diárias;
4. *Análise dos dados de forma indutiva*: a teoria do investigador só começa a se estabelecer após a recolha dos dados e o passar do tempo com os sujeitos, assim as abstrações são construídas à medida que os dados particulares recolhidos são agrupados;
5. *Preocupação com a perspectiva dos participantes*: os investigadores continuamente questionam os sujeitos da investigação, através de um diálogo que revele os que experimentam e como interpretam as suas experiências.

Considerando esses apontamentos e buscando alcançar os objetivos estabelecidos na presente pesquisa, optou-se por um enfoque predominantemente qualitativo, desenvolvido por intermédio de um estudo de caso, na medida em que se restringe à observação detalhada de um determinado contexto: um curso de formação continuada envolvendo o ensino de temas da genética contemporânea, e de um grupo específico de pessoas – os professores participantes (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

Tendo em vista a opção do presente trabalho pela investigação qualitativa, com o intuito de compreender de modo mais completo as perspectivas pessoais dos indivíduos envolvidos (professores participantes), o trabalho de investigação recorreu, principalmente, à observação participante (que focou um grupo específico), às entrevistas e a análise de documentos escritos. Desse modo, as atividades do curso

foram observadas e gravadas em áudio, e os documentos escritos, produzidos pelos participantes, foram reproduzidos e mantidos em arquivo para análise.

Exercendo o papel de formador de professores, durante a coleta de dados, houve a preocupação em resgatar e analisar as concepções e práticas pedagógicas dos docentes participantes e as contradições entre as mesmas, tendo em vista não somente caracterizá-las, mas detectar as condições em que tais concepções, práticas e contradições são produzidas e colocadas em uso. Além disso, o senso de investigação voltou-se para os procedimentos pedagógicos adotados durante o curso, tendo em vista aprimorar as formas de interação com os professores participantes do processo de formação continuada, além de produzir conhecimento acadêmico pedagógico na área considerada.

Assim, considerou-se também os relatos realizados pelos professores a respeito de suas aulas e desenvolvimento de atividades com os alunos, buscando que a “*perspectiva dos participantes*” fosse desvelada.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), ao mesmo tempo em que o investigador entra no mundo do sujeito, também continua a estar do lado de fora, registra o que acontece e recolhe outros dados descritivos, deve ser empático e simultaneamente reflexivo, agindo não como uma pessoa que sabe tudo, mas como alguém que quer aprender; considerando que a qualidade do trabalho de campo passa pelo estabelecimento de relações e que durante a pesquisa ocorrem muitas trocas, não apenas de dados potenciais para a investigação, como também de conhecimentos. Sendo assim, muitas notas de campo foram elaboradas buscando descrever o maior número de interações possíveis entre os professores participantes e deles com o professor formador.

A pesquisa realizada, portanto, enfocou os profissionais e o contexto escolar, com a expectativa de compreender e analisar seus processos de formação contínua; o objetivo não era o de avaliar esses professores, mas verificar como mobilizariam seus saberes para tomar decisões na escola e na sala de aula e como atuariam na relação com os alunos para dar respostas às questões propostas pelas diversas situações com as quais estariam lidando (PIMENTA, 2005).

A pesquisadora não limitou-se apenas em coletar dados, mas também refletir e orientar os professores participantes sempre que solicitavam, levando subsídios teóricos, instrumentais e estabelecendo com eles um espaço para reflexão. Para isso, não avaliava as práticas a partir de critérios externos para oferecer sugestões, mas sim propunha o estudo conjunto de metodologias e recursos didáticos, a partir da percepção da forma

como o educador trabalhava o ensino e a aprendizagem dos avanços recentes da genética, sempre questionando o porquê de ele ter tomado determinada decisão. Assim, espera-se promover uma reflexão sobre a própria prática, buscando uma apropriação, por parte do professor, de seu próprio saber, do que está aprendendo, tornando-se assim sujeito do processo por ele vivenciado.

Ao refletir sobre determinados momentos do curso de formação continuada, a pesquisa foi se configurando como um *princípio cognitivo* de compreensão sobre a realidade, e como um *princípio formativo na docência* (PIMENTA, 2005, p. 51), na medida em que se incentivou a construção coletiva de saberes, valorizando os processos de reflexão na ação, sobre a ação e sobre a reflexão na ação (SCHÖN, 1987), promovendo uma troca de experiências e constituição de um espaço para construção de saberes (PIMENTA, 2005).

Dessa forma, para alcançar o objetivo principal da pesquisa e garantir um espaço para a reflexão, tanto para a pesquisadora como para os participantes, a presente investigação atuou com a observação participante, envolvendo um pensar sobre o próprio pensar, a exploração da própria construção dos saberes e o compartilhamento desses pensamentos, engajando-se em uma prática pedagógica mais efetiva e educativa (PIMENTA, 2005).

Segundo Ludke e André (1986), a observação participante é um procedimento metodológico que envolve não somente a observação, mas compreende também os seguintes aspectos: a extensão do período de observação, o grau de envolvimento do pesquisador, o processo de registro e a utilização de entrevista e de questionário como fonte de dados complementares.

O curso desenvolvido partiu das necessidades apontadas por professores participantes em demais pesquisas (JUSTINA, et al., 2000, 2003; BONZANINI, 2005; FÁVARO et al, 2003), sobre a carência e a necessidade de cursos de formação continuada, envolvendo os avanços recentes da genética que fora previamente planejado com características que propiciariam a participação dos professores envolvidos quanto aos rumos do referido curso.

Considerando-se as afirmações de Tardif (2003, p. 238):

“se o professor é realmente um sujeito do conhecimento e um produtor de saberes, é preciso então reconhecê-lo como tal e dar-lhe um espaço nos dispositivos de pesquisa. É importante que a pesquisa desenvolvida ultrapasse os discursos de atores que agem em espaços institucionais e simbólicos completamente separados da realidade do trabalho docente; pois essas pesquisas visam produzir não resultados sobre o ensino e sobre os professores, mas sim para o ensino e com os professores.”

A partir disso, tanto o planejamento do curso como também a organização, categorização e análise dos dados coletados foram feitos com o auxílio dos referenciais bibliográficos sobre formação de professores (ALVES, 2001; AZEVEDO e ALVES, 2004; CARVALHO, 2003; CARVALHO e GIL-PÉREZ,1995; CASTRO e CARVALHO, 2001; MARCELO GARCIA, 1999; PERRENOUD, 2000; ZABALA, 1998; SCHÖN, 2000; TARDIF, 2003, entre outros), conforme descreve-se a seguir.

2.2 Referenciais teóricos utilizados

Buscando atingir os objetivos propostos e responder à questão levantada, a presente pesquisa fundamentou-se em um levantamento bibliográfico sobre a formação continuada de professores e sobre o ensino de genética, considerando-se autores da área, documentos oficiais nacionais e resultados de pesquisas anteriores apresentados em artigos, eventos, teses e dissertações.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 52), toda investigação se baseia em uma orientação teórica:

“Os bons investigadores estão conscientes dos seus fundamentos teóricos, servindo-se deles para recolher e analisar os dados. A teoria ajuda à coerência dos dados e permite ao investigador ir para além de um amontoado pouco sistemático e arbitrário de acontecimentos.”

Esses materiais bibliográficos, apresentados no próximo capítulo, constituíram as referências para o planejamento e execução do curso proposto e, posteriormente, para a análise e discussão dos dados coletados.

Durante a execução das oficinas determinados aspectos se destacaram, tais como: os saberes disciplinares, saberes experienciais, entre outros. Esses aspectos foram utilizados como temáticas para análise dos dados, conforme será especificado em capítulos seguintes.

2.3 Levantamento dos materiais utilizados

Desde o início de 2008 até a execução das oficinas, foram consultados trabalhos de pesquisa, publicações, livros didáticos, entre outros, buscando garimpar materiais para o trabalho em sala de aula com temas da genética contemporânea.

A primeira etapa desse levantamento caracterizou-se pela busca na literatura especializada, análise de livros didáticos e paradidáticos, periódicos e internet, dos assuntos relacionados à genética molecular que pudessem contribuir para o conhecimento e atualização em profundidade do professor formador sobre esses

conhecimentos, com informações sobre técnicas, protocolos, pesquisas, notícias, atividades pedagógicas, indicações de sítios, filmes, livros dentre outros (CARBONI e SOARES 2001).

Em uma segunda etapa, realizou-se uma busca por materiais didático-pedagógicos para o trabalho em sala de aula com tais temas, principalmente aqueles produzidos a partir de iniciativas inovadoras e/ou através de pesquisas acadêmicas. Uma vez que, são produzidos para utilização no ensino básico, de alguma forma eles devem chegar às mãos dos professores. Além disso, esses materiais, presentes em livros didáticos ou paradidáticos, assim como os produzidos a partir dos trabalhos de pesquisa, que podem ser encontrados em bancos de dados de teses e dissertações, ou divulgados em revistas da área como, por exemplo, Revista Genética na escola, ou ainda em anais de eventos como o Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC), são ferramentas fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem, e a partir da discussão do uso de determinada metodologia ou recurso, é possível analisar as necessidades metodológicas em termos de conteúdo específico do professor participante.

Quando artigos de pesquisa, publicados em revistas científicas ou em anais de eventos indicavam o uso de determinados materiais, porém estes não encontravam-se em anexo buscou-se, através de correio eletrônico, contato com os autores para solicitar o material, assim como a permissão para o uso.

Analisou-se os mais diversificados tipos de materiais disponíveis: jogos didáticos, textos, atividades práticas, figuras, entre outros. Conforme Kishimoto (1996), o professor deve rever a utilização de propostas pedagógicas, passando a adotar em sua prática aquelas que atuem nos componentes internos da aprendizagem, já que estes não podem ser ignorados quando o objetivo é a apropriação de conhecimentos por parte do aluno.

Além disso, os conteúdos relacionados à Genética estão, cada vez mais, inseridos no cotidiano social, seja nas revistas, jornais, noticiários e até mesmo em novelas e programas populares. Porém, na maioria das vezes, o assunto é visto, com frequência, na sala de aula de uma forma teórica e tradicional, pois de acordo com pesquisas (BONZANINI, 2005; JUSTINA et. al, 2000; GOLDBACH et al., 2009), grande parte dos professores de Ciências e Biologia transforma a aula em uma dissertação sobre as possíveis combinações entre as letras que correspondem aos genes, sem que os alunos compreendam o que é um gene, e como ele atua no organismo e é transmitido de

geração a geração. Dessa forma, resumem a aula em resoluções sucessivas de cálculos de frações e porcentagens para determinar as chances de um indivíduo possuir ou não um caráter hereditário (CAMPOS et al. 2003). Sendo assim, buscou-se discutir com os professores participantes formas alternativas a essa metodologia, que pudessem auxiliar na tarefa de formulação e de reformulação de conceitos, ativando o conhecimento prévio dos alunos com uma introdução da matéria que articulasse tais conhecimentos à nova informação apresentada (POZO, 1998), e utilizando recursos didáticos diferenciados para facilitar a compreensão do conteúdo pelo aluno.

Considerou-se também que os conceitos abordados no ensino de Genética são, geralmente, de difícil compreensão e assimilação, sendo necessárias representações, simulações e atividades práticas que auxiliem no aprendizado dos alunos. Dessa forma, garimpou-se métodos inovadores de ensino que envolvessem arte, modelos e jogos, pois mostram-se promissores quando aplicados no ensino desse conteúdo. Tais atividades, quando realizadas de forma lúdica (através de uma brincadeira), complementam o conteúdo teórico permitindo uma maior interação entre conhecimento-professor-aluno, trazendo contribuições ao processo ensino-aprendizagem (MARTINEZ, et al, 2008).

Todo material resultante desse levantamento, como os trabalhos de pesquisas, os materiais didáticos, como também os livros e outros recursos utilizados pela pesquisadora para estudar determinados assuntos, estão descritos no apêndice 2 e poderão ser consultados no volume 2 desta tese. Foi organizado um DVD, contendo todo material, para ser entregue aos professores ao final do curso, constituindo-se em um acervo para pesquisa e utilização de quem assim desejar.

2.4 O curso de formação continuada

Inicialmente, buscou-se verificar o que propunha a legislação a respeito de atividades de formação continuada de professores. Assim, foram considerados os documentos oficiais que regulam e normatizam tais ações conforme descrito nos parágrafos seguintes.

A Resolução nº 03/97, do Conselho Nacional de Educação, que fixa as Diretrizes para os Novos Planos de Carreira e Remuneração do Magistério Público, em seu parágrafo único, do artigo 5º, explicita três critérios a serem considerados/priorizados nos programas de capacitação em serviço: as áreas curriculares carentes de professores, os professores com mais tempo de exercício a cumprir nos sistemas e a utilização de metodologias que incluam recursos de educação a distância. Essa resolução apresenta,

portanto, critérios seletivos, excluindo uma parcela dos professores dos programas de aperfeiçoamento, além de evidenciarem uma tônica de treinamento, em detrimento de uma política de formação incluyente, reflexiva e crítica. Dessa forma, a perspectiva da qualidade, compreendida como direito ao saber, à ciência e à tecnologia, é prejudicada.

Já a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96), destina todo o capítulo VI aos profissionais da educação, incentivando-os a investir em sua formação continuada e assegurando aos mesmos melhorias das condições de trabalho e das condições de vida desses profissionais da seguinte forma:

“Art. 63, § III - programas de educação continuada para os profissionais de educação dos diversos níveis.

Art. 67 - Os sistemas de ensino promoverão a valorização dos profissionais da educação, assegurando-lhes, inclusive nos termos dos estatutos e dos planos de carreira do magistério público:

§ II - aperfeiçoamento profissional continuado, inclusive com licenciamento periódico remunerado para esse fim; § V - período reservado a estudos, planejamento e avaliação, incluído na carga de trabalho”. (BRASIL, 1996)

Os Referenciais para Formação de Professores (BRASIL, 2002) definem o desenvolvimento profissional como um processo permanente, como uma articulação entre a formação inicial e continuada, referindo-se à formação continuada como uma formação de professores já em exercício, promovida dentro ou fora das escolas, considerando tanto modalidades presenciais, a distância, como a execução de cursos para professores.

Esses referenciais indicam que um programa de formação continuada deve pautar-se nas necessidades dos professores, tais como: a) deve ser definido a partir de uma análise da realidade na qual pretende incidir; b) deve ser planejado cuidadosamente; c) deve prever a combinação de professores de escolas diferentes para intercâmbio; d) deve considerar os conhecimentos prévios dos professores; e) deve assumir um aspecto de flexibilidade na sequência dos conteúdos propostos; entre outros.

O documento oficial brasileiro do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) afirma que as universidades públicas devem se voltar para a educação básica, reconhecendo um vínculo entre a formação inicial e continuada (BRASIL, 2007); e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores (BRASIL, 2001) afirmam que, durante a graduação, a instituição de ensino superior deve tocar nesta questão da continuidade formativa. Assim, a formação inicial deve ser complementada ao longo da vida, o que exige uma formação continuada em larga escala, e não em algumas dezenas de horas.

Esses documentos apoiam-se na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96), que no artigo 63, parágrafo terceiro, afirma que programas de formação continuada para os profissionais de educação dos diversos níveis devem ser oferecidos e mantidos pelos Institutos Superiores de Educação (BRASIL, 1996).

Segundo Brault (1994,) a formação continuada é uma obrigação tanto para os poderes públicos responsáveis pelo sistema educativo, ou seja, a política educacional deve envolver a concepção, o financiamento e a organização de um dispositivo coerente de formação continuada, bem como para os profissionais do serviço público, isto é, a participação em processos de formação continuada pode e deve fazer parte da carga horária do estatuto.

Os princípios que norteiam a implementação de programas de formação continuada do Ministério da Educação (BRASIL, 2008) descrevem que a formação continuada deve ir além da oferta de cursos de atualização ou treinamento, deve integrar-se na rotina diária da escola, pois é componente essencial da profissionalização docente. Nesse sentido, autores como Carvalho e Gil-Pérez (1998) e Maldaner (2000), afirmam que os cursos de curta duração não funcionam, pois não são capazes de responder às exigências formativas para a mudança da prática em sala de aula. Além disso, conforme Marcelo Garcia (1999) há o fato de que as atividades desenvolvidas, durante tais ações de formação continuada, são normalmente planejadas fora do contexto escolar, e nem sempre estão de acordo com as reais necessidades dos educadores em exercício.

Porém, dada a organização atual do sistema educativo que não valoriza os saberes docentes, não garante ao professor um tempo suficiente para dedicar-se a sua própria formação, ou para envolver-se em discussões coletivas sobre os problemas do ensino, considerou-se que cursos, como o aqui apresentado, poderão contribuir para a formação do educador e para a melhoria da prática pedagógica, pois de acordo com Tardif (2003, p. 243): *“(...) se quisermos que os professores sejam sujeitos do conhecimento, precisaremos dar-lhes tempo e espaço para que possam agir como atores autônomos de suas próprias práticas e como sujeitos competentes de sua própria profissão.”*

Para Marcelo Garcia (1999), os cursos com duração limitada devem configurar apenas o início de um processo de especialização, que deve ser continuado, mas que atualmente são considerados como a modalidade de formação com a maior tradição e reconhecimento, definidos como:

“um grupo de pessoas que participam durante um certo período de tempo em atividades estruturadas para alcançar determinados objetivos e realizar tarefas estabelecidas de antemão, as quais levam a uma nova compreensão e mudança da conduta profissional.”(MARCELO GARCÍA, 1999, p. 177)

Considerando os apontamentos desse autor, os cursos contam com a presença de um professor perito no âmbito do conhecimento disciplinar, psicodidático, o qual determina o conteúdo e o plano de atividades do curso, que se desenvolve com clareza de objetivos e resultados de aprendizagem, incluindo a aquisição de conhecimentos e competências. Tal modelo fundamenta-se em levar o professor participante a aplicar o que aprendeu, promovendo mudanças de conduta entre os participantes, ou seja, utilizar-se de novas competências para trabalhar metodologias e conteúdos que não conheçam anteriormente (MARCELO GARCIA, 1999).

Assim, o trabalho que aqui se apresenta partiu dos fundamentos e definições acima descritos e, considerou ainda, para o planejamento e a execução do curso de formação continuada, os resultados de pesquisas anteriores (AMARAL, 2004, 2003; SOUZA E MANCINI, 2002). De acordo com Marcelo Garcia (1999), os resultados de trabalhos anteriores devem ser considerados na elaboração de novos programas de formação continuada, pois auxiliam nas decisões, no planejamento e nos objetivos a serem definidos. Assim, esses trabalhos apontam que os programas de formação precisam estar estruturados em torno de problemas e de projetos de ação e não em torno de conteúdos acadêmicos, apenas. Dessa forma, os estudos e discussões realizados foram propostos tendo vista os relatos dos professores sobre suas necessidades formativas e sobre os questionamentos e necessidades dos alunos, privilegiando a metodologia da pesquisa-ação.

Além disso, de acordo com Nóvoa (1997), a separação entre pesquisadores que oferecem sua produção e professores na condição de consumidores, pouco ou nada acrescenta à reflexão sobre novas práticas de ensino, sendo fundamental promover um espaço de negociação, de conversa, de diálogo que, na verdade, estaria construindo os elos de significação pretendidos. Dessa forma, o curso buscou constituir uma possibilidade para esse espaço de negociação.

Krasilchik (1987) discute, ainda, a necessidade do estabelecimento de um diálogo permanente entre os formandos e os formadores para o reconhecimento mútuo das necessidades, demandas e urgências relativas às ações propostas e aponta algumas condições que podem aumentar a possibilidade de êxito dos cursos de aperfeiçoamento de professores, são elas: participação voluntária; existência de material de apoio;

coerência e integração conteúdo-metodologia. No entender da autora, é importante que os cursos atendam grupos de professores de uma mesma escola.

Segundo Marcelo Garcia (1999), é muito importante que a formação parta das próprias necessidades dos professores, por isso para o planejamento das oficinas, considerou-se os temas de interesse de acordo com declarações realizadas por professores participantes em demais investigações. Considerou-se, também, pesquisas que enfocaram a formação continuada de professores as quais indicaram a necessidade de se valorizar o saber docente, e de ter o professor em exercício como principal agente do processo, para que haja a possibilidade de êxito em projetos e/ou cursos de formação continuada (CANDAU, 1996).

Ainda conforme Marcelo Garcia (1999, p. 21), *“para que uma ação de formação ocorra, é preciso que se produzam mudanças através de uma intervenção na qual há participação consciente do formando e uma vontade clara do formando e do formador de atingir os objetivos explícitos”*.

De acordo com Fusari e Franco (2005), os cursos apresentam benefícios como: investimento no coletivo da escola, a problematização e análise das práticas em andamento, propostas de mudanças no processo de reflexão coletiva dos professores. Tais benefícios permitem ir além da reflexão exclusiva das práticas, mobilizando os docentes para um exercício consciente e dialógico do pensamento pedagógico que, sistematizando teoria e prática, contribui para a ressignificação de sua profissionalidade, construindo um outro olhar possível sobre o processo ensino-aprendizagem.

Já Bell (1991, apud MARCELO GARCIA, 1999) apresenta além das vantagens, os inconvenientes dos cursos. Uma das vantagens seria que, a partir da participação em processos desse tipo, o educador pode adquirir maior conhecimento, ou melhorar suas competências docentes, pois, ao envolver-se em atividades de formação que ele próprio seleciona, estará elaborando seu próprio percurso formativo. Enquanto crítica, aponta que essa modalidade de formação pode apresentar um caráter excessivamente teórico, transmitindo informações verbais aos professores, não considerando o conhecimento prático deles.

Para Bruce Joyce (1980, apud MARCELO GARCIA, 1999), os cursos configuram uma modalidade de formação que possibilita aos professores adquirir conhecimentos e capacidades em um tempo menor e com mais recursos, por isso, necessariamente devem incluir: a apresentação de teorias, a demonstração de

competências ou modelos, práticas em situações simuladas análogas ao real e assessoria ao participante durante a aplicação de uma nova prática.

O curso considerou, ainda, que ações de formação continuada precisam proporcionar novas reflexões sobre a ação pedagógica, bem como novos meios para o desenvolvimento do trabalho em sala de aula, o que envolve um pensar sobre as deficiências da formação inicial, sobre os saberes construídos durante a vivência pessoal e durante a experiência docente, que devem acompanhá-lo durante toda a carreira profissional.

Para Langhi (2009), a função cultural da formação continuada visa ao aprofundamento dos conhecimentos de base para os docentes, no conjunto das disciplinas desenvolvidas na escola e à abertura voltada aos problemas de uma sociedade em evolução. Além disso, a função pedagógica da formação tem por objetivos a confrontação das experiências profissionais dos professores, a construção de práticas pedagógicas com o objetivo de construir competências entre os alunos.

Dessa forma, a ação de formação continuada desenvolvida pretendeu configurar-se, além de uma oportunidade para complementar ou suprir falhas ocorridas durante a formação inicial, em um espaço para um repensar sobre o fazer pedagógico e o desenvolvimento profissional, baseado na reflexão, no apoio profissional e na supervisão (MARCELO GARCIA, 1999, p. 153):

“o objetivo de qualquer estratégia que pretenda proporcionar a reflexão consiste em desenvolver nos professores competências metacognitivas que lhes permitam conhecer, analisar, avaliar, e questionar sua própria prática docente, assim como os substratos éticos e de valor a ela subjacentes.”

Assim, a partir do conhecimento sobre os documentos oficiais que poderiam respaldar este trabalho de formação continuada, sobre os resultados e apontamentos de pesquisas anteriores e embasando-se nos referenciais teóricos sobre formação de professores, as atividades desenvolvidas constituíram um curso de formação continuada, que pode ser classificado na modalidade de *Cursos de Formação*, envolvendo os seguintes momentos:

- 1- Planejamento: elaboração de uma proposta referente a uma sequência de oficinas que atendessem às necessidades formativas, apontadas por trabalhos de pesquisas, relacionadas aos avanços recentes da genética;

- 2- Contato com secretarias de educação, tanto estadual como municipal: apresentação da proposta de formação continuada, solicitação de um espaço para desenvolvimento do curso e emissão de certificados;
- 3- Execução das oficinas: momentos em que as oficinas foram desenvolvidas, privilegiando-se a reflexão coletiva, a troca de experiências e o desenvolvimento de ações compartilhadas entre os vários sujeitos que constituíram o grupo de professores em formação;
- 4- Estruturação do blog: <http://ensinogenetica.blogspot.com/>: criação de um espaço para ampliar o tempo de discussão com os professores participantes, bem como disponibilizar materiais;
- 5- Análise e replanejamento das oficinas seguintes;
- 6- Análise do planejamento final dos professores e de seus relatos.

Cada um desses momentos será apresentado, ainda nesse capítulo, ou discutido com maiores detalhes no decorrer desse trabalho.

2.4.1 Planejamento do curso

Para o planejamento das oficinas, considerou-se as seguintes questões:

- Quais conteúdos específicos da genética deverão ser abordados, e como realizar tal abordagem em um curso de formação continuada para professores que atuam no ensino básico?
- O que esses professores precisam saber e saber fazer para abordar os avanços recentes da genética?
- Como professores selecionam materiais e buscam informações para trabalhar tais temas?
- Como ocorre a construção do conhecimento pedagógico sobre o conteúdo referente a tais temas?

Buscando responder a esses questionamentos, as oficinas foram elaboradas considerando-se recomendações da literatura atual sobre formação de professores como, por exemplo, a valorização dos espaços de reflexão sobre a prática (TARDIF, 2003; NÓVOA, 1997). Tais autores indicam que os processos de formação devem estimular, nos professores participantes, um acentuado espírito de investigação de sua realidade

educacional, seja dos aspectos vinculados às suas práticas pedagógicas e às dos seus colegas de profissão, seja das contradições existentes entre concepções e práticas, seja das propostas alternativas de ensino que porventura venham criar e praticar. O intuito da realização desta análise crítico-reflexiva seria possibilitar, aos participantes, a percepção das condições de produção que cercam seu trabalho pedagógico, bem como dos limites e possibilidades do ensino por eles praticado (AMARAL e FRACALANZA, 2010).

Além disso, considerou-se demais apontamentos de pesquisas, descritas nos capítulos seguintes, que nortearam o presente trabalho pedagógico de formação continuada de professores, tais como:

- a formação continuada não pode ser pensada independentemente da formação inicial. Ela precisa ser encarada como um continuum, como um processo que se inicia nos primeiros anos de graduação e acompanha o professor durante todo o exercício de sua profissão docente. Assim, ela não limita-se a cursos de pequena duração, mas sim constitui um processo constante de aprendizagem;

- a formação continuada precisa considerar uma sólida base teórica em conhecimentos específicos das diferentes áreas e também conhecimentos específicos das áreas pedagógicas, apresentando não apenas formas para pensar dentro de um campo científico específico, mas também modos de identificar a organização desse campo, saber reconstruí-lo e apresentá-lo em diferentes contextos de aprendizagem;

- para que a formação continuada contribua para a boa qualidade do ensino, deve estar entrelaçada com o cotidiano escolar, ou seja, o professor precisa de espaços de reflexão sobre a ação durante a ação, pois, no dia-a-dia vivencia situação que requer atitudes específicas e saberes próprios;

- os trabalhos de formação continuada precisam considerar a articulação entre teoria e prática. Para tal, os cursos precisariam contemplar, além da formação objetiva relacionada à competência técnica e disciplinar, o auto-conhecimento, a autonomia, o compromisso político com a própria formação como uma questão de exercício de cidadania;

- a formação continuada não pode ser um processo elaborado pela universidade e aplicado a um grupo de professores. Ela precisa ser um elo entre as inovações surgidas e os bancos escolares, articulando-se ao desempenho profissional dos educadores. Sendo assim, a escola precisa ser considerada como uma importante unidade de mudanças significativas do trabalho pedagógico, mas a escola como um todo e não cada professor

isoladamente em sua disciplina; para isso, seria importante promover trabalhos coletivos.

Dessa forma, o referido curso buscou superar os limites do repasse de informações desvinculadas do contexto, porque é uma formação que se dá após a formação inicial, então, com sujeitos que são trabalhadores em exercício, numa dada realidade, podendo garantir unidade entre o cognitivo, o afetivo e o motivacional, ampliando os alcances na construção de uma cultura docente diferenciada. Sendo assim, este trabalho não foi concebido apenas como um meio de acumulação de conhecimentos ou informação, pois a formação continuada ultrapassa o acúmulo de cursos, palestras, seminários, ou transmissão de conhecimentos ou técnicas, e deve ser um trabalho de flexibilidade crítica sobre as práticas e de construção permanente de uma identidade pessoal e profissional em interação mútua.

Sendo assim, o curso de formação continuada, desenvolvido durante a presente pesquisa, buscou atingir os seguintes objetivos:

- a) Promover um espaço de formação reflexiva para professores, analisando como o trabalho com conteúdos específicos, metodologias de ensino e resultados de pesquisa na área de ensino de genética podem contribuir para a construção da autonomia dos professores participantes;
- b) Propor o estudo e a discussão sobre os novos conhecimentos e as técnicas atuais produzidas pelas pesquisas na área da genética molecular;
- c) Elaborar um banco de dados ou acervo sobre o assunto;
- d) Discutir aspectos didático-pedagógicos relacionados à abordagem dos temas e os processos de construção dos saberes docentes durante um curso de curta duração; e
- e) Proporcionar um mecanismo que auxilie o professor em sua própria formação continuada.

Para o desenvolvimento do curso, inicialmente foram planejadas 40 horas de atividades presenciais, distribuídas em dez encontros especificados a seguir. Posteriormente surgiu a necessidade de uma maior troca de informações e materiais, então foi criado um blog onde os professores poderiam trocar informações e discutir as oficinas realizadas, constituindo mais 20 horas, enfocando temas da genética

contemporânea (clonagem, organismos transgênicos, células tronco e projeto genoma humano). Dessa forma, foram desenvolvidas, ao final, 60 horas de atividades que, com as adaptações necessárias, envolveram propostas de discussões, leituras, simulações e atividades práticas descritas em trabalhos de pesquisas (AMABIS, 1998; CANAL, 2003; DINIZ, et al, 2006; entre outros). Essas atividades foram organizadas de tal forma que os professores pudessem:

“trocar entre si informações sobre o modo como desenvolvem suas atividades, os recursos que utilizam para trabalhar com determinados grupos de alunos ou determinadas turmas, as dificuldades que encontram e os tipos de exercícios;(…) essas trocas constituem uma poderosa maneira de aprender a ser professor” (AZEVEDO e ALVES, 2004, p. 14).

Para nortear as discussões, houve a seleção de determinados materiais e elegeu-se, para cada oficina, a discussão de um tema principal, nomeando cada encontro da seguinte forma:

Oficina 1: Discussões gerais sobre os avanços recentes da Genética.

Materiais utilizados:

- Texto: BRINCANDO DE DEUS - PARTE 1 – (Lourenço Stelio Rega), disponível em: <http://evangelica.com.br/Artigos/artigos>.
- Vídeo: DNA: A promessa e o preço. Discovery Communications, 2005, 100min.

Oficina 2: Os avanços científicos recentes na sala de aula.

Materiais utilizados:

- Filme: Homem Aranha 1 (HOMEM ARANHA 1, Direção: Sam Raimi, Atores: Tobey Maguire, Willem Dafoe, Kirsten Dunst, James Franco. EUA, 2002, DVD, 128 min, som, color.)

- Textos: 1 - A origem dos Kaingang e a criação dos animais.

Disponível em: <http://singrandohorizontes.blogspot.com/2009/01/folclore-indigena-da-tribo-kaingang.html>

- 2- Troca-troca genético (Leila Macedo Oda – Associação nacional de Biossegurança - Fundação Oswaldo Cruz; Júlia Dias Carneiro, Ciência Hoje/RJ.) Disponível em: <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/revista/revista-chc-2002/122/troca-troca-genetico;>

- 3- O código secreto dos super-heróis e a verdade revelada pela ciência – conceitos de genética e biotecnologia inspiram criadores de HQs (Felipe Moron, Publicação Original: CBME InFormação N° 11, de 01/07/2006);

4- Banco genético pode salvar espécies em risco de extinção (Disponível em: <http://www.embrapa.gov.br/imprensa/noticias/1996/setembro/bn.2004-11-25.7380771187/>).

Oficina 3: A história da genética e a genética atual.

- Vídeo: Mendel e as Ervilhas (National Geographic Channel)

- Artigos: 1- SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N. A história da ciência como aliada no ensino de genética. **Revista Genética na Escola**. v. 01, n. 01, p. 17-18, 2008. Disponível em: www.sbg.org.br

2- MOREIRA, L. M.; LAIA, M. L. Uma maneira interativa de ensinar Genética no Ensino Fundamental baseada no resgate da História e na introdução lúdica de técnicas moleculares. **Revista Genética na escola**, v. 03, n. 02, p. 47-63, 2008. Disponível em: www.sbg.org.br

- Textos: Gregor Mendel, o monge cientista (Gerardo Arias) – Jornal da Ciência, 19 de Abril de 2005. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=271>

Oficina 4: Sequenciamento e extração do DNA.

Materiais utilizados:

- Simulação: Viagem ao DNA.

Disponível em: http://bp2.blogger.com/_E0wZZj8wzyo/SCIV8szPoI/AAAAAAAAAPg/Embn3uLEXZ8/s1600-h/dna

- Imagens, ilustrações e modelos da molécula de DNA;

- Atividades: 1- AMABIS, J. M. E MARTHO, G. R. Analisando cariótipos humanos aberrantes. **Temas de biologia**: propostas para desenvolver na sala de aula. São Paulo: Moderna, número 5, 1997.

2- AMABIS, J. M. E MARTHO, G. R. Organizando os cromossomos humanos: idiograma. **Temas de biologia**: propostas para desenvolver na sala de aula. São Paulo: Moderna, número 4, 1997.

3- SOARES, K. da C.; PINTO, M. da C. e ROCHA, M. de O. Cada lócus por si mesmo: por onde andam esses genes? In: BITNER-MATHÉ, B. C.; MATTA, B. P. e LOH, R. **Genética na sala de aula**: estratégias de ensino e aprendizagem - PROMED/UFRJ, 2005.

4- Origami de DNA. Disponível em: www.odnavaiaescola.org;

- 5- Extração de DNA de morango, saliva humana, fígado de boi. DNA vegetal na sala de aula / Cristiane Del Nero Rodrigues...[et al.] – São Paulo: Departamento de Botânica – IBUSP. São Paulo, 2008. 8 p.: il. – (Ensino de Botânica)
 - 6- Jogo sintetizando proteínas. (CARVALHO, J. C. Q. de Avaliação do impacto do jogo “Sintetizando proteínas” no processo de ensino-aprendizagem dos alunos do ensino médio. Dissertação de Mestrado. 234p. 2009.)
 - 7- AMABIS, J. M. e CAMARGO, S. S. de. Simulando a técnica de sequenciamento do DNA. Projeto Micro&Gene. Pró-reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo - Projeto Promat;
 - 8- AMABIS, J. M. E MARTHO, G. R. Trabalhando temas fundamentais: código genético e síntese de proteínas. **Temas de biologia**: propostas para desenvolver na sala de aula. São Paulo: Moderna, número 7, 1998;
 - 9- AMABIS, J. M. E MARTHO, G. R. Identificando as pessoas pelo DNA: uma simulação. **Temas de biologia**: propostas para desenvolver na sala de aula. São Paulo: Moderna, número 1, 1995.
- Texto: Discriminação por motivos genéticos (Luiz Edsons Fachin – Professor de Direito Civil, da Faculdade de Direito da UFPR.). Disponível em: <http://revistas.unijorge.edu.br/searajuridica/index.php/pt/faq/artigos-de-convidados/40-what-is-the-difference-between-archiving-and-trashing-an-article>
 - Vídeo: Projeto Genoma humano. (Documentário Discovery)

Oficina 5: Os transgênicos.

Material utilizado:

- Textos: 1- Transgênicos, a verdade por trás do mito. Disponível em: www.greenpeace.org.br;
 - 2- Transgênicos. Revista Época. Ed. 402, 2006. Disponível em: <http://paginas.terra.com.br/lazer/staruck/trangenicos.htm>;
 - 3- MONSANTO. Como se produz um transgênico. Disponível em: http://www.monsanto.com.br/biotecnologia/publicacoes_transgenicos/publicacoes.asp;
 - 4- Guia de Alimentos Transgênicos. Disponível em: www.greenpeace.org.br;
 - 5- Técnica pode reduzir custos na produção de insulina (Manuel Alves Filho – Jornal da Unicamp, Universidade Estadual de Campinas – 22 a 28 de novembro de 2004);
 - 6- Cientistas criam mosquito transgênico para conter dengue – Estadão, 23.02.2010.
- Imagens de: Imagens de Jen Philpot e Jiang Lon, disponíveis em www.scq.ubc.ca;

- Jogo: Banco Genômico (PAIVA L. R. de S. et al. Jogo Banco Genômico: trabalhando com genes e organismos transgênicos, uma prática para o ensino de genética. Revista Genética na Escola. v.02, n. 03, p. 20-36, 2008. Disponível em: www.sbg.org.
- Vídeo: Greenpeace e Transgênicos. (Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=b3Ywrc8BOZY>).
- Livro: Reforma da natureza (Monteiro Lobato). (LOBATO, M. Reforma da Natureza, Editora Globo: São Paulo, 2008)
- Músicas.

Oficina 6: A clonagem.

Materiais utilizados:

- Vídeo: Clone: O futuro do homem? DVD National Geographic. Produzido e Escrito por John Rubin. Editado por Jim Ohm. EUA, 2002, 55 min.
- Textos:
 - 1- A fábrica de bebês do Dr. Antinori. Revista Veja. Fonte: http://veja.abril.com.br/150801/p_126.html;
 - 2- Plantas de proveta. Revista Veja. Fonte: http://veja.abril.com.br/050898/p_086.html;
 - 3- Sonho (quase) impossível. Revista Veja. Fonte: http://veja.abril.com.br/070201/p_076.html;
 - 4- Clone, mas diferente. Revista Veja. Fonte: <http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/genetica/contexto2.html>;
 - 5- Clonagem: fatos e mitos. PEREIRA, LV. Clonagem, fatos & mitos. São Paulo, Moderna, 2002.
- Artigo: MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G. e ABREU, T. B. Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. Revista Investigações em Ensino de Ciências. v. 9, n.1, p. 95-111, 2004.
- Simulação: clonagem de sapos.

Oficina 7: Projeto genoma humano.

Materiais utilizados:

- Jogo: Seqüenciamento do DNA (CANAL, 2003)
- Vídeo: Projeto Genoma Humano. (Disponível em: <http://www.videolog.tv/video.php?id=311979>).

Oficina 8: Trabalhos com células-tronco

Materiais utilizados:

- Vídeo: Reportagem do Jornal Nacional (Linhagens de células-tronco embrionárias)
- Textos: 1- Células-tronco: esperança para o futuro da medicina. Material didático: Anglo Vestibulares, 2009;
- 2- Jornal O Estado de São Paulo – 10 de maio de 2004 - O que é célula-tronco - Mayana Zatz;
- 3- A polêmica das células-tronco. Jornal do Povo. 3 de outubro de 2005.
- Artigo: 1- MINGRONI-NETTO, R. C.; DESSEN, E. M. B. Células-tronco: o que são e o que serão? **Revista Genética na Escola**. v. 01, n. 01, p. 12-15, 2006.
- 2- Revista Pesquisa FAPESP - Injeções de vida: clonagem e terapia celular, Marco Antônio Zago Ed 73 03/2002
- 3- Revista Pesquisa FAPESP - Coração restaurado, Ricardo Zorzetto, Ed 88 06/2003
- 4- Revista Pesquisa FAPESP - As células de mil faces. Ed 89 07/2003
- 5- Revista Época – Edição 214, 24 de junho de 2002. Americanos encontram células adultas que dão origem a qualquer outro (Link http://epoca.globo.com/nd/20020623ct_e.htm).
- Página da internet: Com Ciência – Clonagem Humana (células-tronco) – Dráuzio Varella (<http://www.drauziovarella.com.br/artigos/clonagemhumana.asp>).

Oficina 9: Estratégias didáticas para o ensino de Ciências e Biologia.

Materiais utilizados:

- Artigos: 1- SANTOS, S.; PAIVA, J. e KOK, F. Aconselhamento genético pelas ondas do rádio. **Revista Genética na Escola**. v. 03, n. 03, p. 4-6, 2009.
- Jogo: 1- Show de Genética. (MARTINEZ, E. R. M.; FUJIHARA, R. T. e MARTINS, C. Show de Genética: um jogo interativo para o ensino de genética. **Revista Genética na Escola**. v. 03, n.1, p. 1-3, 2008.)
- 2- Jogo da memória. (PAES, M. F.; PARESQUE, R. Jogo da memória: Onde está o gene? **Revista Genética na Escola**, v. 04, n. 02, p. 26-29, 2009.
- Atividades práticas: FALA, A. M.; CORREIA, E. M. e PEREIRA, H. D'M. Atividades práticas no ensino médio: uma abordagem experimental para aulas de genética. *Revista Ciência & Cognição*. vol 15 (1): 137-154, 2010. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org>
- Filme: 1- O óleo de Lorenzo. (O ÓLEO DE LORENZO, Direção: George Miller

Atores: Susan Sarandon, Nick Nolte, Peter Ustinov, Kathleen Wilhoite. EUA, 1992, DVD, (135 min), som, color.);

2- GATTACA: A experiência genética. Andrew Niccol, Estados Unidos, 1997, 112 min.

- Modelos didáticos: 1 - (JUSTINA, L. A.D.; FERLA, M. R. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética: exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. Arq Mudi. Maringá, Paraná, 2006;10(2):35-40);

2- Construindo as moléculas da vida: DNA e RNA (Material desenvolvido pelo Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural (CBME), em parceria com o Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) da USP- São Carlos.

- Webquest: (do inglês, demanda da Web) é uma atividade de aprendizagem que aproveita a imensa riqueza de informações que, dia a dia, cresce na Web. É considerada uma metodologia de pesquisa orientada da Web, em que quase todos os recursos utilizados são provenientes da mesma. Foi proposta pelo Professor Bernie Dodge, da Universidade de São Diego, em 1995. Para desenvolver uma WebQuest é necessário criar um site que pode ser construído com um editor de HTML, serviço de blog ou até mesmo com um editor de texto que possa ser salvo como página da Web. Deverá apresentar a seguinte estrutura: Introdução, Tarefa, Processo, Recursos, Avaliação e Conclusão. Dado tratar-se de um trabalho essencialmente educativo é frequente acrescentar ainda sugestões e orientações para o professor. No Brasil há diversas experiências sobre o trabalho com WebQuests publicadas no site da Escola do Futuro, Colégio SAA, Colégio Dante Alighieri, Mackenzie, SENAC e Colégio Marista de Maceió.

Oficina 10: Apresentação de propostas de trabalho.

Nessa oficina os professores apresentaram um plano de trabalho envolvendo um ou mais temas discutidos nas oficinas anteriores.

É importante ressaltar que os materiais utilizados nas oficinas envolveram outros elementos além dos acima descritos, pois a medida que uma oficina se desenvolvia e observava-se o interesse, os questionamentos e as dúvidas dos participantes, refletia-se sobre o próximo encontro e outras atividades eram inseridas nas oficinas seguintes. Para descrever todos os materiais utilizados, esse trabalho ficaria demasiadamente extenso, dessa forma, o material completo, assim como suas referências bibliográficas e fontes

de consulta e pesquisa encontram-se brevemente descritos no apêndice 2 e na íntegra no volume 2 desta tese.

Em cada oficina, seguindo as recomendações de Marcelo Garcia (1999), procurou-se dar atenção especial aos componentes que contribuem para uma maior eficácia dos cursos de formação continuada, resultando numa maior possibilidade de os professores colocarem em prática as atividades apresentadas, que são:

- a) Trabalho com a teoria: realizar uma exposição de conteúdos para os professores, levantar suas concepções, experiências e vivências;
- b) Trabalho com exemplos: demonstrar como as aulas podem ser ministradas;
- c) Trabalho com a prática pedagógica: instigar os professores participantes para que planejem suas aulas e apliquem tal planejamento;
- d) Trabalho com a reflexão: refletir sobre a prática pedagógica, uma aula ministrada ou um conteúdo trabalhado;
- e) Trabalho contínuo: promover um mecanismo de acompanhamento, buscando uma continuidade e assessoria aos professores, mesmo após os encontros do curso terem finalizado oficialmente. Buscou-se realizar esse trabalho através do blog.

É importante ressaltar que, tanto a programação, como as ações planejadas, não configuraram nenhum esquema inicial fechado, que deveria ser seguido de forma inflexível, mas sim uma proposta de temas para estudo, que funcionaria como uma orientação geral, decorrente de um levantamento anterior de investigação, mas que seria adaptada de acordo com as considerações dos participantes. Dessa forma, as atividades programadas para cada oficina, descritas juntamente com a análise das mesmas, deveriam atender os seguintes objetivos:

- privilegiar a construção coletiva de saberes a partir da reflexão sobre o cotidiano;
- promover um diálogo permanente entre os universos do professor participante e do professor pesquisador;
- fundamentar e analisar a crítica das práticas e concepções de ambas as partes envolvidas;
- estimular a produção de mudanças nas práticas e concepções dos participantes;
- estimular a formação contínua e permanente do professor ao invés de simples formação continuada.

Assim, as oficinas foram planejadas para que, durante seu desenvolvimento, os professores pudessem debater as dúvidas sobre: procedimentos e técnicas utilizadas atualmente nas pesquisas moleculares, as dúvidas de natureza conceitual, as informações apresentadas pela mídia, os aspectos econômicos, éticos e políticos que estão implicados e, principalmente, *as formas para se trabalhar esses conteúdos com os alunos*. Sendo assim, considerou-se que os professores participantes deveriam ter autonomia e uma atitude de negociação a respeito das atividades e conteúdos trabalhados para que se tornassem consumidores críticos das propostas apresentadas.

O planejamento do curso considerou também a necessidade de levar o professor participante à reflexão sobre as próprias aulas, envolvendo temas da genética, aproveitando esses momentos para discutir dúvidas conceituais e metodologias de ensino, pois de acordo com Perrenoud (1999), a reflexão é atuante no processo de aprendizagem, contribuindo com elementos formativos a todos os atores envolvidos, tanto para os participantes como para o pesquisador. Além disso, enfocou também o conteúdo específico, buscando-se realizar discussões e uma reflexão sobre o trabalho com tais conteúdos.

Sendo assim, a perspectiva defendida na presente pesquisa, para um curso de formação continuada, exigiria, por parte do professor participante, um esforço em se apropriar dos conceitos discutidos e de aprenderem a reformular seus próprios saberes e discursos, perspectivas, interesses e necessidades individuais. Partindo do pressuposto que o professor apresenta saberes baseados em sua experiência profissional e em suas próprias competências e habilidades individuais, enquanto sujeitos do conhecimento, deverão ser capazes de objetivar e partilhar essa prática e vivência pessoal (TARDIF, 2003).

De acordo com Marcelo Garcia (1999), nos cursos de formação continuada se evidencia “*certo elitismo e arrogância*” dos professores e investigadores que ditam aos demais o que deve ser feito, mas não desenvolvem propostas concretas de programas apropriados às realidades da formação do professor de acordo com suas necessidades formativas. Por isso, o planejamento das oficinas procurou considerar as necessidades dos professores de Ciências e Biologia, relacionadas aos avanços recentes da Genética, visando atender as expectativas e anseios dos participantes. Para isso, utilizou-se os resultados de pesquisas sobre o ensino de Genética e sobre a formação continuada de professores (BONZANINI, 2005; RODRIGUES e MELO, 2008; SARDINHA et al., 2009; entre outros).

Além disso, o planejamento do curso também previa uma caracterização didático-pedagógica da amostra de professores, levantando suas necessidades formativas, expectativas e concepções, sobre temas como clonagem, organismos transgênicos, células-tronco, entre outros, para que as oficinas se adequassem ao contexto dos participantes, a partir de uma programação previamente organizada.

A partir disso, elaborou-se o curso intitulado: "*Os avanços recentes da genética e as aulas de Ciências e Biologia: contribuições para a formação continuada*" que foi oferecido a professores de escolas estaduais, municipais e particulares de uma cidade do interior do Estado de São Paulo, por meio de uma parceria com o Departamento Municipal de Educação, o qual ofereceu um local para o desenvolvimento do curso e a emissão dos certificados, conforme será descrito mais adiante. Além desse planejamento prévio, o curso somente concretizou-se a partir das sugestões dos próprios participantes (MARCELO GARCIA, 1999; MIZUKAMI, 2002, PERRENOUD, 2002), conforme discutido durante a análise dos dados.

Como atividade de conclusão do curso, planejou-se propor que os professores participantes elaborassem uma programação de ensino voltada para uma das temáticas discutidas, a ser efetivamente aplicada em aula; pois dessa forma poderia se obter uma série de informações sobre as contribuições das oficinas para a formação dos participantes. Para isso, essa proposta poderia conter as seguintes características:

- a) uma proposta de ensino que envolvesse elementos motivadores que levem o aluno a se interessar pelo assunto a ser tratado, como, por exemplo, uso de filmes;
- b) exemplos de textos, exercícios e atividades práticas adaptados para a turma e para os objetivos específicos que o professor tem em relação ao conteúdo;
- c) desenvolvimento de material didático através de ferramentas de informática (animações, hipertextos, etc.) ou pesquisa e adaptação de material com aplicação interativa;
- d) uso de diferentes recursos como: modelos didáticos tridimensionais, jogos, entre outros.

Ao propor essa atividade, foi ressaltado que, ao programar uma situação de ensino, o professor deveria levar em consideração as necessidades da escola onde atua, bem como o nível de seus educandos, como também pensar na viabilidade e execução da mesma. Isso realizando-se, deveriam anotar os resultados obtidos, com a realização do trabalho, em um relatório.

2.4.2 Metodologia do curso: atividades programadas para as oficinas

Tomando como pano de fundo as aulas de Genética a serem ministradas no ensino fundamental e médio, a metodologia utilizada no curso buscou privilegiar um processo de formação continuada pautado na ação de professores como planejadores de sua prática pedagógica e possibilitar espaços de discussão que integrassem conteúdos específicos e conteúdos pedagógicos, de modo a subsidiar suas atividades didáticas no ensino básico.

Assim, a metodologia utilizada nas oficinas objetivava promover reflexões coletivas sobre a prática docente relacionada ao ensino dos avanços recentes da genética e, para isso, adotou-se os seguintes procedimentos:

- Privilegiar a construção coletiva de saberes a partir da reflexão sobre o cotidiano; dos vários contextos educativos postos em confronto;
- Promover um permanente diálogo entre os universos dos professores participantes e do professor formador;
- Resgatar e trocar experiências e concepções entre os professores;
- Contextualizar historicamente os conteúdos ministrados;
- Estimular a produção de mudanças nas práticas e concepções dos participantes;
- Indicar caminhos para uma formação contínua e permanente do professor;
- Trabalhar a concepção de ensino como pesquisa, discutindo a importância de investigar e analisar a própria prática, o próprio fazer pedagógico.

Para desenvolver tais procedimentos, as oficinas, de uma forma geral, iniciavam com a *apresentação* do tema principal de estudo; seguida pelo *levantamento de concepções* dos professores sobre o tema; *análise* de teorias e das informações divulgadas pela mídia, bem como aspectos econômicos, políticos e éticos envolvidos; apresentação de *modelos* ou atividades já realizadas, resultantes de trabalhos de pesquisas; *discussões* sobre as atividades propostas para o trabalho em sala de aula com o tema da oficina; *reflexão* sobre os limites e as possibilidades do trabalho pedagógico com o conteúdo relacionado; e *avaliação* da oficina. Nesses momentos, os professores poderiam questionar, opinar, expor dúvidas e descrever formas de trabalho pois, de acordo com Balzan (1996, p.55), “*as oportunidades de socialização profissional devem ser consideradas um dos pontos altos da formação contínua dos professores*”.

As oficinas desenvolvidas enfocaram, além da atualização teórica dos professores participantes com relação aos avanços científicos recentes da genética, o estímulo para a busca de novas metodologias de ensino, mais ativas, mais participativas e desafiadoras

para o aluno, através da promoção de espaços de reflexão individual e coletivos. Como aponta Marcelo Garcia (1999, p. 22), “*a formação do professor é uma formação dupla, onde se deve combinar a formação acadêmica (científica, literária, artística, etc.) com a formação pedagógica.*” Assim, buscou-se uma combinação entre o conhecimento da matéria a ensinar e o conhecimento pedagógico e didático de como a ensinar.

A metodologia de ensino, nas oficinas, envolveu o que Marcelo Garcia (1999, p. 162) denominada de “*apoio profissional técnico*”, utilizada nos *Cursos de Formação: “representa uma ajuda para que os professores possam transferir para suas classes estratégias de aprendizagem ou modelos de ensino aprendidos”*. Esse autor descreve que esse apoio profissional promove uma reflexão sobre a ação, pois, quando o professor formador trabalha com novos conhecimentos e metodologias e discute com o professor participante formas de trabalho a partir do que se apresentou, proporciona um processo de análise sobre o ensino que é desenvolvido.

Quanto à importância da criação de espaços para a reflexão, é preciso considerar que os professores constroem, ao longo de sua vida profissional, concepções sobre a escola, a educação, o ensino, a aprendizagem e sobre a própria ciência que ensina, por isso, a participação de professores em exercício em projetos, programas, cursos ou atividades que lhes permitam refletir sobre sua própria prática e outras questões inerentes à função de educador, são primordiais para dar continuidade à sua formação profissional.

De acordo com Amaral e Fracalanza (2010), as oficinas devem estimular nos professores participantes um acentuado espírito de investigação de sua realidade educacional, seja dos aspectos vinculados às suas práticas pedagógicas e às dos seus colegas de profissão, seja das contradições existentes entre concepções e práticas, seja das propostas alternativas de ensino que porventura venha a criar e praticar. Com a realização desta análise crítico-reflexiva, pretende-se possibilitar aos participantes a percepção das condições de produção que cercam seu trabalho pedagógico, bem como dos limites e possibilidades do ensino por eles praticado.

Para isso, utilizando-se dos apontamentos de Marcelo Garcia (1999), buscou-se desenvolver um processo que inclui quatro fases: a *descrição* sobre a ação do professor participante, a *informação* sobre o significado dessa prática, a *confrontação* sobre os caminhos percorridos e a *reconstrução* da prática para modificá-la.

Visando contemplar essas discussões, o planejamento das oficinas englobou diversas estratégias, tais como jogos didáticos, discussões em grupo, aulas dialogadas e

expositivas, atividades lúdicas com modelos plásticos na construção de moléculas e interação com software educacional. Os materiais utilizados foram selecionados e adaptados a partir de sugestões de trabalhos de pesquisas, conforme mencionado anteriormente e encontram-se brevemente referenciados no apêndice 2 e na íntegra no volume 2. Além disso, os professores puderam conhecer as práticas de laboratório e as técnicas atuais em Biologia Molecular utilizadas em testes de identificação genética e, em contato com alguns modelos didáticos, discutiram formas de transposição didática desse conhecimento.

Com essas estratégias, buscou-se superar os modelos pautados em aulas expositivas apenas, pois, segundo Vasconcellos (1992), a aula meramente expositiva forma cidadãos passivos, não críticos, principalmente pelo fato do baixo nível de interação sujeito-objeto (ou seja, professor-aluno) o que gera um alto risco de não aprendizagem. Como aponta Neves (2002, p. 137):

“[...] o educador tende a reproduzir métodos e estratégias que foram utilizados durante seu processo de formação. Assim, um curso pedagogicamente pobre pode levar o educador a trabalhar com seus alunos de uma forma também pobre. Ou a exigir desse educador um enorme esforço para vencer as deficiências que enfrentou.”

Marcelo Garcia (1999) afirma que qualquer tipo de apresentação teórica sobre um determinado conteúdo ou competência didática deve ser necessariamente exemplificado através de casos práticos que facilitem a demonstração e possam servir como modelos em relação ao modo como se executa uma competência didática, por isso, foram apresentados aos participantes vários exemplos resultantes de trabalhos de pesquisa com sugestões de atividades a serem desenvolvidas em sala de aula.

De acordo com Krasilchik (2004), as metodologias utilizadas no ensino de Ciências sofreram modificações ao longo das décadas, desde atividades de laboratório (por volta da década de 1950), passando pelas simulações, jogos e abordagem lúdica, até a inserção da informática (na década de 1990).

Para Araújo e Abib (2003), a literatura nacional recente reconhece a importância do uso das atividades experimentais como uma das estratégias de ensino mais frutíferas para se minimizar as dificuldades de se aprender e de se ensinar Ciências.

O uso de modelos didáticos também foi utilizado como estratégia de ensino nas oficinas, pois, além de tornar a aula mais descontraída, desenvolve a criatividade dos alunos e os motiva a aprender o conteúdo, auxiliando no processo de ensino, pois o uso de modelos representa de forma ‘palpável’ uma realidade que não poderia ser observada

diretamente. As aulas práticas também são recomendadas como recurso de ensino para uma visão crítica dos conhecimentos da Biologia e podem apontar soluções para a construção racional do conhecimento científico em sala de aula. Além disso, conforme afirma KRASILCHIK (2004), somente nas aulas práticas os alunos enfrentam os resultados não previstos, cuja interpretação desafia sua imaginação e raciocínio.

Foram realizadas, ainda, leituras de textos e análise de vídeos, com a intenção de promover a aprendizagem dos professores participantes, não apenas com relação ao conteúdo apresentado nesses materiais, como também com uma reflexão sobre o uso potencial deles em sala de aula, pois o objetivo principal é fazer com que as oficinas de formação continuada cheguem até as unidades escolares, promovendo aprendizagens significativas entre os alunos.

Então, por meio do uso de diferentes procedimentos e estratégias, buscou-se debater com os professores participantes das oficinas as diferentes possibilidades metodológicas para os temas e atividades propostos, buscando uma união entre teoria e prática, pois acredita-se que o uso de métodos diferenciados poderá motivar os alunos e promover novas aprendizagens, além disso, essa atividade visava avaliar o impacto que a proposta de inovação tem ou pode ter nas crenças e valores dos professores.

As práticas, discussões e jogos foram desenvolvidos preferencialmente em grupo, destacando-se a importância do trabalho coletivo e as diversas possibilidades de trocas de ideias, de experiências e de construções coletivas, pois dessa forma seria possível aumentar as interações entre colegas, minimizar a fragmentação do trabalho com conteúdos novos e proporcionar o desenvolvimento profissional dos professores.

Considerando os apontamentos de Marcelo Garcia (1999), que professores aprendem em situações diversas, em contextos mais ou menos organizados, em situações formais nas quais possam existir diversas modalidades de atividades em função do nível de responsabilidade e de autonomia desses participantes, a metodologia do presente curso envolveu, também, momentos em que uma situação era controlada pelo formador, devido a ausência de conhecimento por parte do participante, e situações formais de aprendizagem nas quais os próprios educadores que, no âmbito de um programa estabelecido e negociado, pudessem dirigir a atividade de formação na medida em que possuíssem conhecimentos, experiência e motivação.

Esse autor aponta, ainda, que o formador tem papel primordial no desenvolvimento de conhecimentos, competências e atitudes dos professores em formação, pois são mediadores de qualquer proposta de renovação curricular e têm a

responsabilidade de desenvolver metodologias de ensino que permitam a reflexão e a análise intercultural, são pessoas que apresentam um maior conhecimento sobre determinado assunto, podendo ensinar, impulsionar, aconselhar (MARCELO GARCIA, 1999).

A programação e o conteúdo para cada oficina será descrito adiante, não da forma como foram planejadas, mas sim as ações que ocorreram de fato. Acima foi apresentado apenas um planejamento inicial que orientou o trabalho de formação continuada, não configurando-se em um roteiro rígido a ser seguido, por isso, havia uma flexibilidade na condução das oficinas planejadas, para adaptá-las às necessidades individuais e situações de trabalho tanto do participante como do formador.

Ao final de cada oficina, solicitava-se aos participantes uma avaliação com relação aos aspectos conceituais e metodológicos trabalhados, com a finalidade formativa, pois os apontamentos eram utilizados para modificar ou aperfeiçoar os elementos avaliados, sendo possível ajustar as atividades desenvolvidas ou planejadas às necessidades de formação dos professores em exercício. De acordo com Wallace (1990, apud MARCELO GARCIA, 1999, p. 181):

“os cursos de formação que podem se considerar eficazes se caracterizam por contar com a opinião dos professores ao se planificar o curso, por se centrar nas necessidades destes, aceitar uma certa flexibilidade que permita mudanças no processo, que inclua a possibilidade de aplicações nas aulas e posteriores sessões do curso, assim como proporcionar assessoria.”

Além disso, considerando as necessidades do formador, segundo Bogdan e Biklen (1994), é preciso planificar as sessões de recolha de dados à luz daquilo que detectou em observações prévias. A partir da análise das notas de campo, é preciso planejar tarefas específicas para a próxima sessão de recolha de dados. Daí a importância de reavaliar o planejamento das oficinas seguintes e adequá-las tanto as necessidades apontadas pelos participantes como as necessidades investigativas da pesquisa.

As oficinas foram realizadas aos sábados das 8 às 12 horas da manhã, com início em 10 de abril de 2010 e término em 19 de junho de 2010, totalizando 10 encontros presenciais, em uma sala de aula de uma escola municipal, com a autorização do Departamento de Educação local, que também disponibilizou material multimídia.

2.4.3 Contato com a Secretaria de Educação

Após o planejamento e levantamento de materiais, no período entre agosto de 2008 e março de 2009, realizou-se contatos periódicos com uma Diretoria de Ensino da região de Bauru, interior do Estado de São Paulo, e com a Secretaria Municipal de Educação de uma cidade dessa mesma região.

Nesses contatos, apresentou-se uma proposta de desenvolvimento do curso de formação continuada para professores de Ciências e Biologia (anexo 1), contendo uma explicação sobre a pesquisa a ser desenvolvida, bem como o tema de cada oficina a ser trabalhada. Além disso, solicitou-se um espaço para o desenvolvimento do curso e a confecção de certificados para os professores participantes.

É importante lembrar, de acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 271):

“que a escrita de uma proposta de investigação para realizar um estudo qualitativo e a execução da avaliação qualitativa exigem duas abordagens distintas. A proposta representa uma hipótese de como proceder, de forma a dar ao avaliador uma idéia do que quer fazer. Não é um guia rígido sobre o modo como vai conduzir a investigação, mas ao escrever uma proposta quer que o avaliador o veja como uma pessoa competente e informada, que irá dar a sua contribuição para a melhoria das práticas educativas.”

A Diretoria de Ensino informou que a aprovação para desenvolvimento de cursos para professores era realizada pela CENP (Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas) o que poderia demandar um tempo, já a Secretaria Municipal de Educação, após análise da proposta pela Diretora Municipal de Educação, aprovou o desenvolvimento do curso, disponibilizou um local e responsabilizou-se pela emissão e validação dos certificados, tornando-se então parceira desse trabalho.

Para divulgação entre os docentes, foi confeccionado um folder contendo o programa do curso e cronograma (anexo 2), que a própria Secretaria Municipal de Educação encaminhou para o email das escolas municipais, juntamente com fichas de inscrição. As escolas estaduais e particulares foram visitadas pela pesquisadora que, em contato direto com os coordenadores pedagógicos, fez a divulgação do curso, para que estes divulgassem entre os docentes do estabelecimento de ensino. Ao todo foram contactadas 12 escolas e 18 professores se inscreveram para participação no curso, porém o curso contou com a participação efetiva de 12 educadores.

2.4.4 Estruturação do blog

Durante os encontros, surgiu a necessidade de um espaço maior para troca de materiais, discussões, relatos de experiências, solicitação de informações adicionais etc., e por isso foi criado um blog (<http://ensinogenetica.blogspot.com>) (ver apêndice 1), constituindo uma parte não presencial do curso.

Considerando-se que a grande maioria das escolas em que esses professores trabalham, tanto da rede estadual quanto municipal ou particular, possui conexão com a Internet, todos os participantes teriam oportunidade de acessar o blog. Além disso, o blog poderia constituir um espaço para reflexão e apresentação pública das atividades desenvolvidas, bem como promover discussões entre os participantes e destes com o professor-formador já que a internet representa uma oportunidade, além do acesso à informação, de produção e divulgação de materiais, como também de interação.

Segundo Rosini (2007) vivemos a era da informação com seus meios de divulgação, como revistas, telejornais e internet. Nesse contexto, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) constituem instrumentos valiosos, pois são ferramentas de comunicação, distribuição e reunião de informações e conhecimentos, provocando uma interação num tempo e espaço atual e presencial (CALDERÓN, 2007). Como um ambiente interativo de aprendizagem, o Blog permite múltiplas interferências e conexões, possibilitando um maior contato e até mesmo parcerias entre professor formador e participante.

Além disso, de acordo com trabalhos de pesquisa publicados, os professores buscam conhecimentos na internet, e esta integra o computador a escola. Através de uma participação via Blog, os professores poderão estabelecer vínculos de afetividade e interatividade, têm espaço para opinar, argumentar ou tirar dúvidas.

Nesse endereço, os professores também poderiam encontrar indicações de vídeos, filmes, entrevistas, documentários, reportagens, músicas, seleção de endereços eletrônicos, notícias e propostas de atividades, cujo enfoque está relacionado com o conteúdo em questão. As indicações sempre traziam comentários, informando as possibilidades pedagógicas para os conteúdos pesquisados.

2.5 Caracterização dos professores participantes

Participaram do curso de formação continuada, da primeira a última oficina, 12 professores caracterizados da seguinte forma: 1 (um) professor do sexo masculino e 11

(onze) professoras do sexo feminino, sendo 9 (nove) deles formados em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, 2 (dois) com Licenciatura plena em Matemática com Habilitação em Ciências e 1 (um) com Licenciatura Plena e Química.

O grupo participante, conforme Marcelo Garcia (1999) envolveu, uma maioria de professores *princípios*, ou seja, com poucos anos de docência, já que 8 (oito) deles possuíam um ano de experiência no magistério, 1 (um) três anos de magistério, 1 (um) cinco anos, 1 (um) sete anos e 1 (um) dez anos. De acordo com esse autor, os professores *princípios* se preocupam com o seu aperfeiçoamento como docentes, mas com consciência de que a sua formação é incompleta. Os problemas que mais ameaçam os professores *princípios* são a imitação acrítica de condutas observadas em outros professores, o isolamento dos seus colegas, a dificuldade em transferir o conhecimento adquirido na sua etapa de formação e desenvolvimento e de uma concepção técnica de ensino.

Para Marcelo Garcia (1997), a iniciação profissional dos professores constitui uma das fases do aprender a ensinar que tem sido sistematicamente esquecida, tanto pelas instituições universitárias, como pelas instituições dedicadas para a formação em serviço. O início da profissão é um período de tensões e aprendizagens intensivas, em contextos geralmente desconhecidos, durante o qual os professores *princípios* devem adquirir conhecimentos profissionais.

Tardif (2004) afirma que os primeiros anos de prática profissional são decisivos na aquisição do sentimento de competência e no estabelecimento das rotinas de trabalho, ou seja, na estruturação da prática profissional, pois na prática há uma “*edificação de um saber experiencial*”.

Quanto ao local de trabalho, 8 (oito) desses professores trabalhavam na rede Municipal de Ensino, 1 (um) apenas na rede Estadual de ensino, 2 (dois) deles trabalhavam tanto na rede municipal como estadual e 1 (um) deles na rede estadual de ensino e na rede particular; sendo que 4 (quatro) deles trabalhavam com ensino médio e 8 (oito) deles com ensino fundamental.

Os professores revelaram interesse em ampliar, aprofundar, atualizar ou adquirir conhecimentos relacionados aos temas propostos para as oficinas para justificarem a busca pelo curso oferecido; 4 (quatro) deles declararam trabalhar assuntos relacionados aos avanços recentes da genética em sala de aula, indicando livros, apostilas, pesquisas na Internet, textos como fontes de materiais para isso. Os demais professores (oito participantes) declararam não trabalhar o assunto por falta de conhecimento, habilidade

para adaptar o assunto a série que trabalha ou até mesmo por considerar que citam apenas superficialmente alguns exemplos.

Os docentes participantes indicaram também, nos questionários escritos e em relatos orais durante as oficinas, que não se sentem preparados para trabalhar tais assuntos em sala de aula. Todos justificaram de alguma forma essa falta de preparo: ausência de conhecimentos específicos, produção de novos conhecimentos sem que o professor tenha oportunidades para aprendê-los, falta de material para o trabalho, dentro outros. Esses apontamentos demonstram que, por vários motivos, os professores não conseguem criar materiais para o trabalho com temas atuais da genética em sala de aula, atuando, portanto, como consumidores dos materiais didáticos produzidos.

Entre os 12 (doze) educadores, 7 (sete) deles revelaram ter participado de cursos de formação oferecidos por departamentos ou diretorias de ensino municipal e estadual, por instituições de ensino superior, ou até mesmo pela iniciativa privada, relatando boa avaliação dos mesmos; porém 5 (cinco) deles declararam nunca ter cursado esse tipo de programa, inclusive descrevendo que o presente curso seria o primeiro a participarem.

Todos os professores aceitaram que as oficinas fossem gravadas e analisadas, concordando em colaborar com o levantamento de dados para essa pesquisa.

2.6 Procedimentos de coleta e análise dos dados

A fonte principal dos dados coletados, na presente pesquisa, foram as 10 oficinas realizadas semanalmente e o grupo de 12 professores participantes. Essas oficinas, que ocorreram durante um período pré-determinado de tempo, com essa amostra de professores, constituíram um conjunto de atividades que configuraram o que chamamos de *curso de formação continuada*, como explicitado no capítulo sobre os referenciais teóricos.

Segundo Zeichner (1993), é preciso analisar a qualidade dos programas de formação de professores em função de dois critérios:

- 1- *qualidade acadêmica*: relacionada ao modo como o programa assegura que os professores participantes adquiram o conhecimento necessário para ensinar determinado conteúdo, o que envolve o conhecimento didático, pedagógico, do contexto, e outros, seria o *saber* e o *saber-fazer*; e
- 2- *qualidade profissional*: tem a ver com o modo como os formadores de professores relacionam os conteúdos específicos e o ensino desses, ou seja,

se os conceitos abordados em um curso são relevantes para serem desenvolvidos em contextos reais de ensino, ou seja, o foco está na atividade formativa de uma proposta.

Dessa forma, durante as oficinas, buscou-se coletar dados sobre suas qualidades acadêmica e profissional, no intuito de avaliar, por meio de uma análise da metodologia de ensino utilizada pelo professor formador e das atividades propostas, o curso ministrado, bem como o conhecimento construído pelos professores participantes. Tal avaliação baseou-se em opiniões expressas oralmente, transcritas a partir das gravações em áudio, em questionários e avaliações escritas, entrevistas, além da análise da participação dos professores cursistas, registradas em notas de campo.

Como já descrito, os professores foram convidados a participar do curso de formação continuada, sendo que na primeira oficina foram explicitados os objetivos do curso, a realização da pesquisa, bem como solicitada uma autorização para uso dos dados coletados através de um termo de consentimento (anexo 3), buscando assegurar, de acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 75) que:

1. *Os sujeitos aderem voluntariamente aos projetos de investigação, cientes da natureza do estudo e dos perigos e obrigações nele envolvidos.*
2. *Os sujeitos não são expostos a riscos superiores aos ganhos que possam advir.*

Dessa forma, ao negociar a autorização para efetuar um estudo, buscou-se a maior clareza possível e ser explícito com todos os intervenientes relativamente aos termos de acordo. Além disso, foi garantido o anonimato dos participantes, substituindo seus nomes completos pelas primeiras letras, como: “PA”, “VE”, “PR”, por exemplo.

Como descreve Bogdan e Biklen (1994), os investigadores qualitativos tentam interagir com seus sujeitos de forma natural, buscando minimizar os efeitos do observador, assim buscou-se criar um ambiente onde os participantes do curso pudessem agir não como sujeitos observados, mas que pudessem expor as experiências e situações vivenciadas o mais próximo possível da realidade.

Como instrumentos de coleta de dados, utilizou-se (BOGDAN e BIKLEN, 1994):

- a) *Questionários*: para verificar pontos específicos e comuns a todos os que participaram da pesquisa. De acordo com Gil (1991) utilizou-se o

questionário auto-aplicado, aquele que é entregue ao pesquisado para ser respondido de próprio punho, e garante o anonimato das respostas, não expõe o pesquisado por à influência de opiniões, favorece a tabulação e análise dos dados;

- b) *Observação participante*: o investigador introduz-se no mundo das pessoas que pretende estudar e elabora registros sistemáticos de tudo o que ouve e observa. Assim durante as oficinas e ao término delas realizou-se anotações descritivas;
- c) *Análise de materiais escritos*: todos os materiais escritos produzidos ao longo do curso foram analisados para verificar pontos específicos e comuns a todos os que participaram da pesquisa;
- d) *Entrevistas* com os professores participantes: não configuraram uma sessão formal de perguntas, mas sim questões abertas que buscavam uma semelhança com a conversa entre dois confidentes no intuito de captar aquilo que é verdadeiramente importante do ponto de vista do sujeito. As entrevistas foram utilizadas em conjunto com a observação participante e análise de documentos;
- e) *Gravações* em áudio: todas as oficinas foram gravadas em áudio (as falas dos professores participantes e professor pesquisador) e, posteriormente, transcritas com o objetivo de perceber a concepção dos professores frente aos encontros. De acordo com Ives (1974 apud Bogdan e Biklen, 1994) o gravador deverá ser visto como uma terceira presença que não se consegue ver.

Além disso, considerando que o conhecimento didático do conteúdo permite conhecer as formas de representação que o professor utiliza para compreender o conteúdo que ensinam e para transformá-lo em conhecimento ensinável, e o enfoque foi o ensino de Genética, uma matéria em particular, utilizou-se as *árvores ordenadas*, que de acordo com Marcelo Garcia (1999, p. 161): “*é uma técnica que permite conhecer qual a estrutura que os conceitos adotam num determinado tema.*”

Para isso, solicitou-se aos professores que escrevessem uma lista de palavras sobre um tema selecionado (por exemplo: clonagem, células-tronco, transgênicos), e

depois agrupassem essas palavras em categorias, atribuindo um título a cada uma delas, para em seguida construir uma árvore relacionando os conceitos e grupos. Essa atividade auxiliava na coleta de informações sobre a forma como os participantes poderiam transformar a árvore elaborada em um esquema de ensino.

A coleta de dados envolveu também discussões e questionamentos direcionados aos participantes no intuito de identificar os saberes que utilizam efetivamente em seu trabalho diário para desempenhar suas tarefas e atingir seus objetivos (TARDIF, 2003).

A análise dos dados, de cunho interpretativo, após a organização sistemática das transcrições das oficinas e notas de campo, bem como das entrevistas, embasaram-se nos referenciais sobre formação de professores, enfocando os saberes docentes, assim como os resultados de pesquisas que focalizaram o ensino de Genética. Porém, como relatado anteriormente, alguns aspectos como o saber disciplinar e o saber pedagógico do conteúdo ressaltaram durante o desenvolvimento das oficinas, e tais aspectos serão utilizados como temáticas para análise dos dados. Além disso, a intenção não foi acompanhar cada sujeito em particular, mas sim realizar uma análise geral, para tanto foram extraídas falas, ou partes delas, para alcançar o objetivo principal proposto nesse trabalho: a avaliação de um curso de formação continuada.

Por fim, é importante ressaltar que o presente trabalho objetivou documentar cuidadosamente um determinado contexto e um grupo de sujeitos e não pretende que os dados sejam generalizáveis, “*sendo tarefa dos outros aperceber o modo como isto se articula no quadro geral*” (BOGDAN e BIKLEN, 1994), pois a delimitação do campo e o tempo de duração da pesquisa não incluíram os contextos mais amplos, por exemplo, com relação à organização escolar. Somente foram considerados os aspectos que se manifestaram explicitamente na sala de aula. Aspectos relacionados às políticas educacionais se fizeram presentes apenas pontualmente e não foram considerados pelos professores pesquisados como determinantes de suas práticas.

Dessa forma, os conhecimentos produzidos pelo presente estudo necessitam ser expandidos com a análise de outros fatores contextuais mais amplos e com a observação de transformações efetivas na aprendizagem dos alunos.

CAPÍTULO III

Apresenta-se nesse capítulo os referenciais teóricos que nortearam a presente pesquisa.

3. Referenciais Teóricos

“A educação é permanente não porque certa linha ideológica ou certa posição política ou certo interesse econômico o exijam. A educação é permanente na razão, de um lado, da finitude do ser humano, de outro, da consciência que ele tem de finitude. Mas ainda, pelo fato de, ao longo da história, ter incorporado à sua natureza não apenas saber que vivia mas saber que sabia e, assim, saber que podia saber mais. A educação e a formação permanente se fundam aí.” (FREIRE, 1997 p. 20).

Como já assinalado no primeiro capítulo, as análises centrais desse trabalho focalizam a formação continuada de professores e o ensino dos avanços recentes da genética. Partindo da citação de Freire, de que o ser humano deve ser consciente de que sempre pode saber mais, nesse capítulo apresentam-se referenciais teóricos sobre a formação continuada, com o intuito de contribuir para uma reflexão sobre o contínuo e inacabado processo de aprendizagem no qual tais profissionais precisam se envolver. Esses referenciais nortearam a análise dos dados coletados.

3.1 Definições do termo formação continuada

A presente pesquisa considera que o processo de aprendizagem do professor continua mesmo após o término da formação inicial recebida nos cursos de graduação. De acordo com Marcelo Garcia (1999), a formação de professores é um *contínuo* e esse profissional encontra-se em constante evolução e desenvolvimento. Segundo Zeichner (1993), o processo de aprender a ensinar se prolonga durante toda a carreira do professor; assim, como afirma Nóvoa (1997), a formação deve ser encarada como um “processo permanente”.

Para definir o termo *formação continuada*, concordando com Marcelo Garcia (1999) que utiliza a denominação *desenvolvimento profissional*, nos referimos a toda atividade que o professor em exercício realiza com a finalidade formativa, profissional ou pessoal, individualmente ou em grupo, para atingir uma eficácia maior no desempenho de suas tarefas atuais ou futuras. Esta formação envolve uma aprendizagem

contínua, interativa, cumulativa, que combina uma variedade de formatos de aprendizagem.

Pacheco (1995) descreve a formação continuada como um processo destinado a aperfeiçoar o desenvolvimento profissional do professor, nas suas mais variadas vertentes e dimensões, a qual ocorreria através dos critérios: pessoal (necessidade de desenvolvimento e autoconhecimento), profissional (necessidades profissionais individuais ou coletivas), organizacional (necessidades contextuais da escola, mudanças que refletem alterações sociais, econômicas e tecnológicas).

Concordando com Langhi (2009), o termo *formação continuada* abrange oportunidades formativas que ultrapassam o âmbito profissional, geralmente caracterizado pelo envolvimento em cursos, pois existem outras ocasiões, ao longo da vida do educador, que contribuem para os processos formativos e que podem influenciar seu cotidiano escolar. Assim, de acordo com o autor, a formação continuada envolveria tanto as trajetórias de vida profissional como pessoal, e não apenas situações formativas após a formação inicial.

Marcelo Garcia (1999) descreve que, desde a década de 1990, surgiram diversos termos para a formação continuada como: aperfeiçoamento, formação em serviço, formação contínua, reciclagem, desenvolvimento profissional e desenvolvimento de professores, utilizados, na maioria das vezes, como sinônimos.

Amaral (2004), também relata que a terminologia *formação continuada* recebeu diferentes designações ao longo dos últimos quarenta anos: treinamento, aperfeiçoamento, reciclagem e atualização. Designações essas, segundo o autor, que não se referem apenas a uma modernização terminológica, mas refletem diferentes concepções de professor e do próprio processo de formação continuada; e que ainda estão presentes, em maior ou menor grau, nos processos de formação continuada atuais.

Já Pimenta (2000) afirma que a nomenclatura *formação continuada* vem sendo utilizada para denominar muitos cursos que não ultrapassam a mera atualização de conteúdos e que não provocam mudanças significativas na prática docente. Nesse sentido, Mizukami et al. (2002) relatam que os cursos de curta duração contribuem muito pouco para uma mudança efetiva. Marcelo Garcia (1999) complementa afirmando que esses cursos têm pouca incidência sobre a prática, pois os professores dificilmente aplicam ou incluem no seu repertório docente novas competências.

De acordo com Albuquerque (2008), pesquisas apontam uma predominância da concepção de formação continuada de professores como *reciclagem*, ou seja, enfocam a

atualização da formação inicialmente recebida, sendo geralmente oferecida pela universidade, por meio de cursos de aperfeiçoamento e de Pós-Graduação (*lato sensu* e *stricto sensu*). Essa autora descreve, ainda, outras possibilidades de atualização como a participação do professor em simpósios, congressos, seminários e cursos oferecidos pelas próprias secretarias de educação. Nesse sentido, Candau (1996, p. 141): “(...) o *locus de reciclagem privilegiado é a universidade e outros espaços por ela articulados, diferentes das escolas de primeiro e segundo graus, onde se supõe ser possível adquirir o avanço científico e profissional.*”

Para Almeida (2005, p. 11):

“... a formação contínua engloba o conjunto das atividades de formação desenvolvidas após a formação inicial e que se realizam ao longo de toda a carreira docente, nos mais variados espaços e com um número incontável de parceiros. Podemos, então, definir a formação contínua como sendo o conjunto de atividades desenvolvidas pelos professores em exercício com objetivo formativo, realizadas individualmente ou em grupo, visando tanto ao desenvolvimento pessoal como ao profissional na direção de nos prepararmos para a realização de nossas atuais atividades ou de outras novas que se coloquem. Essas atividades formativas convergem, portanto, para o movimento de elaboração/re-elaboração da cultura profissional docente, ou seja, com a constituição incessante do modo de sermos professores.”

Cabe então, nesse momento, descrever que no presente trabalho adota-se o termo *formação continuada* buscando superar os significados de um simples processo de reciclagem, treinamento ou capacitação, mas objetivando privilegiar a construção da autonomia intelectual do professor, a construção de saberes pedagógicos, ou seja, de enfatizar as formas de trabalhar conteúdos em situações de ensino. Para tanto, tem-se por base uma proposta previamente elaborada e discutida com os professores participantes, para uma possível implementação em sala de aula.

Sendo assim, esta pesquisa partiu da definição proposta por Almeida (2005) que a formação continuada envolve um conjunto de atividades desenvolvidas pelos professores em exercício com objetivo formativo, realizadas individualmente ou em grupo, visando tanto o desenvolvimento pessoal como o profissional, contribuindo para que esses profissionais realizem tanto os trabalhos habituais como os novos que se coloquem.

E ainda, concordando com Christov (1998a), acredita-se que a formação continuada deve ser um programa composto por diferentes ações como cursos, congressos, seminários, HTPC (horário de trabalho pedagógico coletivo), orientações técnicas, estudos individuais. E pressupõe:

- um contexto de atuação: uma escola, um município, um país, uma sociedade;

- a compreensão de que ela não será a responsável exclusiva pelas transformações necessárias à escola, uma vez que isso depende de um conjunto de relações, mas poderá ser um elemento de grande contribuição para essas transformações;

- condições para a viabilização de suas ações, que podem ser resumidas em três grandes aspectos: vontade política por parte de educadores e governantes, recursos financeiros e organização do trabalho escolar com o tempo privilegiado para estudos coletivos e individuais por parte dos professores.

Assim, cabe ressaltar que, muito do que seria importante realizar com os alunos acaba tornando-se inviável devido a maneira como o ensino está organizado e realizado. Isso acaba por contribuir para o distanciamento entre a discussão teórica de possibilidades para a melhoria do ensino e a realidade encontrada.

Segundo Marin (1995):

“A atividade profissional dos educadores é algo que, continuamente, se refaz mediante processos educacionais formais e informais variados, amalgamados sem dicotomia entre vida e trabalho, entre trabalho e lazer. Com as contradições certamente, mas, afinal, mantendo as inter-relações múltiplas no mesmo homem.”

Para Candau (1996), ultimamente tem-se buscado, por meio de reflexões e pesquisas, construir uma nova concepção de formação continuada. Na busca dessa construção, a autora destaca três teses que sintetizam os principais eixos de investimento em formação contínua, que estão conquistando campo de consenso entre os profissionais da educação, são eles:

- 1) O lócus da formação a ser privilegiado é a própria escola;
- 2) Todo processo de formação continuada tem que ter como referência fundamental o saber docente, seu reconhecimento e valorização;
- 3) Para um adequado desenvolvimento da formação continuada é necessário ter presentes as diferentes etapas do desenvolvimento profissional do magistério, haja vista que as necessidades e os problemas dos professores em fase inicial, daqueles que possuem mais tempo de experiência e dos que estão no final de carreira são diferentes, assim sendo, não se pode oferecer situações de formação padronizadas e homogêneas.

Desse modo, a formação continuada do docente precisa ultrapassar a ideia de aquisição de informações científicas, didáticas e psicopedagógicas, descontextualizadas da prática educativa do professor, e adotar um conceito de formação que consiste em construir conhecimentos e teorias sobre a prática docente, a partir da reflexão crítica.

3.2 Por que trabalhar com a formação continuada?

A formação de professores, tanto inicial como continuada, tem sido uma temática prioritária nas pesquisas em Educação em Ciências (SOARES, et al, 2007), que justificam tal enfoque alegando que a aprendizagem de conceitos, as políticas educacionais e a formação de alunos passam, necessariamente, pela formação de profissionais habilitados e capacitados para o ensino.

Sacristán (1990) considera que a formação de educadores tem se constituído em “*uma das pedras angulares imprescindíveis a qualquer intento de renovação do sistema educativo*”. Daí a importância que esta temática vem adquirindo nas últimas décadas, em meio aos esforços globais para melhorar a qualidade do ensino. Nos processos de reformas educativas, a formação continuada é, então, colocada como elemento central.

Para Krasilchik (1987, p. 47), é comum a relação entre má qualidade do ensino de ciências e precária formação dos educadores:

“Os cursos de licenciatura têm sido objeto de críticas em relação a sua possibilidade de preparar docentes, tornando-os capazes de ministrar bons cursos, de acordo com as concepções do que aspiram por uma formação para o ensino de Ciências; possuem deficiências nas áreas metodológicas que se ampliaram para o conhecimento das próprias disciplinas, levando à insegurança em relação à classe, à baixa qualidade das aulas e a dependência estreita dos livros didáticos.”

Nóvoa (1997) descreve “deficiências científicas” aliadas à “pobreza conceitual” para comprovar as carências na formação inicial do professor. Corroborando com esse autor, Pimenta (2000) afirma que a formação inicial é insuficiente e falha, principalmente em relação aos conteúdos. Em concordância, Maldaner (2000) relata um descaso com as disciplinas pedagógicas (chamadas das ciências humanas) no interior dos institutos e departamentos de ciências naturais e tecnológicas.

Deste modo, entende-se que espaços para formação continuada são necessários tanto para suprir lacunas da formação inicial dos docentes como para mantê-los atualizados, além de proporcionar uma oportunidade para a reflexão sobre o seu papel de educador e a importância dos conteúdos que aborda para a formação cidadã do educando.

As discussões sobre os trabalhos de formação continuada podem, ainda, ser justificadas, de acordo com Candau (1996), Perrenoud (2002), Falsarella (2004), Nóvoa (1997), Carvalho (1999), Mizukami (1996) e Huberman (1992), pela necessidade de atender às exigências da sociedade, que clama, a cada dia, pelo ensino de qualidade e por práticas pedagógicas inovadoras que preparem os alunos para o verdadeiro exercício da cidadania. Porém, é preciso ressaltar que essa preocupação com a formação dos

professores não é recente, pois essa temática vem sendo estudada já há algum tempo pelos pesquisadores que se preocupam em diagnosticar, descrever ou construir caminhos que superem as dificuldades apresentadas pelos sistemas de ensino ou mesmo pelos educadores em geral.

Segundo Christov (1998b), a formação continuada se faz necessária pela própria natureza do saber e do fazer humanos, vistos como práticas que se transformam constantemente. Se a realidade muda, o saber construído sobre ela precisa ser revisto e ampliado sempre. Nesse sentido, programas de educação continuada são essenciais para promover a atualização dos conhecimentos, para proporcionar momentos de análises sobre as mudanças necessárias à prática pedagógica, bem como para estudo dos caminhos possíveis para a promoção dessas mudanças.

É preciso, portanto, considerar a formação docente como um processo inicial e continuado que deve dar respostas aos desafios do cotidiano escolar, da contemporaneidade e do avanço tecnológico. O professor é um dos profissionais que mais precisa se manter atualizado, aliando a tarefa de ensinar à tarefa de estudar. Transformar essa necessidade em direito é fundamental para o alcance da sua valorização profissional e desempenho em patamares de competência exigidos pela sua própria função social.

Além disso, é importante ressaltar que as propostas políticas de formação vêm delineando os princípios gerais e questões particulares relativas a essa formação, assumindo que a melhoria da qualidade do ensino, no que diz respeito ao profissional da educação, passa por uma articulação entre formação básica, condições de trabalho e formação continuada. No entanto, as políticas públicas colocadas em prática em diversos países muitas vezes refletem ideologias dominantes que levam ao esvaziamento da educação e da formação de professores. Para evitar esse esvaziamento, as discussões envolvendo a formação de professores devem considerar também transformações econômicas, sócio-políticas e culturais do mundo atual e, em particular, do nosso país, que exige cada vez mais do professor um compromisso renovado, lúcido e crítico.

De acordo com Honorato et al (2002), qualquer política de financiamento da educação segue uma determinada visão de mundo. Entretanto, sendo essa influenciada pelos órgãos que a financiam, resultam em políticas que, muitas vezes, desprezam o social, primando-se apenas pela dita eficiência. É preciso assumir que o professor e o seu trabalho constituem uma questão estratégica na política educacional. Segundo Cury

(1997. p. 12), “*o direito de aprender corresponde ao dever de ensinar*”, ressaltando ainda que “*o espectro qualitativo da aprendizagem só será possível de ser alcançado com profissionais de educação capazes de aprender.*”

Esse aprender, iniciado nas instituições universitárias, deve constituir, necessariamente, uma base de conhecimentos científicos sólidos, atuais e contextualizados, e não se esgotar no modelo de formação escolarizada mais tradicional, isto é, na mera aquisição de saberes teóricos isolados. O professor, em primeira instância, precisa conhecer o conteúdo que ministra, assim como formas de abordá-los, visando a aprendizagem dos alunos.

Carvalho e Gil-Pérez (1995, p. 14) relatam que:

“nós, professores de Ciências, não só carecemos de uma formação adequada, mas não somos sequer conscientes das nossas insuficiências. Como consequência, concebe-se a formação do professor como uma transmissão de conhecimentos e destrezas que, contudo, tem demonstrado reiteradamente suas insuficiências na preparação dos alunos e dos próprios professores.”

Esses autores afirmam ainda que, associada às carências da formação inicial, surge a necessidade de formação permanente que pode ser justificada por muitos fatores, entre eles: as exigências de formação são tão grandes que tentar cobri-las no período inicial conduziria ou a uma duração absurda, ou a um tratamento absolutamente superficial; muitos dos problemas que devem ser tratados não adquirem sentido até que o professor se depare com eles em sua própria prática; uma formação docente realmente efetiva supõe a participação continuada em equipes de trabalho em tarefas de pesquisa/ação, que não podem ser realizadas com profundidade durante a formação inicial.

Assim, iniciativas que visam a formação continuada do professor e que possam auxiliá-lo em seu trabalho diário são fundamentais e imprescindíveis, no intuito de promover um adequado desenvolvimento desses profissionais para que ministrem um ensino de qualidade, crítico e atual. Nesse sentido, pesquisas sobre formação continuada de professores poderão contribuir para uma melhor programação dessas iniciativas, indicando referenciais e caminhos adequados que atendam aos anseios dos professores participantes desses processos de formação.

3.3 Pesquisas sobre formação continuada de professores

Em levantamento realizado a partir de dissertações e teses defendidas no período de 1990 a 1996, Marli André (1999) constatou que o número de trabalhos sobre

formação de professores alcança uma média de 5% a 7% sobre o total da produção discente. Dos 284 trabalhos sobre formação do professor, produzidos nesse período, um total de 216 (76%) trata do tema da formação inicial, 42 (14,8%) abordam o tema da formação continuada e 26 (9,2%) focalizam o tema da identidade e da profissionalização docente.

Os estudos sobre formação continuada, ainda segundo André (1999), analisam propostas de governo ou de Secretarias de Educação (43%), programas ou cursos de formação (21%), processos de formação em serviço (21%) e questões da prática pedagógica (14%). Podem-se resumir os conteúdos dos textos sobre formação continuada em torno de três aspectos: a concepção de formação continuada, propostas dirigidas ao processo de formação continuada e o papel dos professores e da pesquisa nesse processo. Segundo a pesquisadora, o conceito predominante de formação continuada nos periódicos analisados é o do processo crítico-reflexivo sobre o saber docente em suas múltiplas determinações. Em sua maioria, as propostas são ricas e abrangentes, pois alcançam mais que a prática reflexiva, uma vez que envolvem o enfoque político-emancipatório ou crítico-dialético. Nos artigos dos periódicos, o professor aparece como centro do processo de formação continuada, atuante como sujeito individual e coletivo do saber docente e participante da pesquisa sobre a própria prática (ANDRÉ, 1999).

Nos trabalhos publicados pela Anped, também no período de 1990 a 1996, Marli André (1999) relata que estes apresentam a *formação continuada* como formação em serviço, enfatizando o papel do professor como profissional e estimulando-o a desenvolver novos meios de realizar seu trabalho pedagógico com base na reflexão sobre a própria prática. De acordo com a autora, os textos argumentam que, nessa perspectiva, a formação deve se estender ao longo da carreira e deve se desenvolver, preferencialmente, na instituição escolar. Dois trabalhos dedicam-se às políticas de formação continuada, um deles analisando projetos de uma instituição de Ensino Superior e o outro, as políticas de formação do governo argentino.

Segundo Nunes (2001), as pesquisas sobre formação e profissão docentes apontam para uma revisão da compreensão da prática pedagógica do professor. Este é tomado como mobilizador de saberes profissionais, considerando que, em sua trajetória, constrói e reconstrói seus conhecimentos conforme a necessidade de sua utilização, suas

experiências, seus percursos formativos e profissionais. Ainda assim, a temática envolvendo os saberes docentes tem se mostrado uma área um tanto recente no contexto das pesquisas educacionais brasileiras, o que vem demandando estudos sob diferentes enfoques.

De acordo com Campos (2009), nas últimas décadas, a formação de professores se configura como um dos temas centrais no debate educacional. Nessa perspectiva, novos enfoques e temáticas foram ganhando ênfase, tais como a relevância da prática pedagógica do professor, de sua reflexão e dos saberes docentes. Para essa autora, trabalhos de Schön, Zeichner, Nóvoa, Alarcão, entre outros, apresentam reflexões que têm embasado tais enfoques, principalmente, no sentido de compreender que a formação profissional do professor deve se dar como uma ação contínua de reflexão crítico-investigativa sobre a realidade educacional, e não pelo simples acúmulo de informações em cursos preparatórios.

Para Nunes (2001), as pesquisas sobre formação de professores têm destacado a importância de se analisar a questão da prática pedagógica como algo relevante, opondo-se assim às abordagens que procuravam separar formação acadêmica e prática cotidiana. Desse modo, as pesquisas e os cursos de formação de professores deveriam superar o modelo da racionalidade técnica e redirecionar as relações entre teoria e prática, centrando as análises na prática docente e procurando identificar quais conhecimentos são desenvolvidos pelo professor ao atuar no âmbito da cultura escolar e das condições mais adversas do seu trabalho.

Fiorentini et al. (1998) apresentam, em seu texto, uma tendência crescente das pesquisas que procuram valorizar o estudo dos saberes docentes na formação de professores. Segundo os autores, o professor apresentava uma ênfase, quase exclusiva, nos saberes específicos sobre a sua disciplina, característica da década de 1960, passando, na década de 1970, à valorização dos aspectos didático-metodológicos relacionados às tecnologias de ensino, chegando a um segundo plano o domínio dos conteúdos.

Ainda de acordo com os autores acima, nos anos de 1980, o discurso educacional foi dominado pela dimensão sócio política e ideológica da prática pedagógica. A idealização de um modelo teórico para orientar a formação do professor conduziu a uma

análise negativa da prática pedagógica e dos saberes docentes. As pesquisas sobre ensino e formação de professores passaram a priorizar o estudo de aspectos políticos e pedagógicos amplos.

Linhares (1996) destaca que, ainda nos anos de 1980, os saberes escolares, os saberes docentes tácitos e implícitos e as crenças epistemológicas, seriam muito pouco valorizados e raramente problematizados ou investigados tanto pela pesquisa acadêmica educacional como pelos programas de formação de professores. Embora, neste período, as práticas pedagógicas de sala de aula e os saberes docentes tenham começado a ser investigados, as pesquisas não tinham o intuito de explicitá-los ou valorizá-los como formas válidas ou legítimas de saber.

Silva (1997) identifica em sua pesquisa, que os estudos educacionais trouxeram, a partir do final dos anos de 1980, novos conceitos para a compreensão do trabalho docente. Destaca que as novas abordagens de pesquisa passaram a reconhecer o professor como sujeito de um saber e de um fazer. Assim, surgiu a necessidade de se investigarem os saberes de referência dos professores sobre suas próprias ações e pensamentos, já que a análise dos valores e princípios de ação que norteiam o trabalho dos professores pode iluminar a compreensão acerca dos fundamentos do trabalho docente, seja no sentido de desvendar atitudes e práticas presentes no dia-a-dia das escolas que historicamente foram ignoradas pela literatura educacional, seja na tentativa de trazer contribuições para o trabalho e a formação de professores.

Através de entrevistas, a autora acima citada identificou entre os educadores a existência de um conhecimento profissional construído ao longo da carreira, apesar das características e trajetórias distintas. Estes conhecimentos precisam ser analisados, já que norteiam a prática educativa: *“de qualquer modo, quer para afirmá-los e valorizá-los, quer para negá-los e confrontá-los com visões alternativas de escola e mundo, há que se conhecer este saber docente que rotineiramente norteia as práticas educativas”* (SILVA, 1997, p. 14).

No Brasil, foi a partir da década de 1990 que surgiram novos enfoques e paradigmas para compreender a prática pedagógica e os saberes pedagógicos e epistemológicos relativos ao conteúdo escolar a ser ensinado e aprendido. Neste período, iniciou-se o desenvolvimento de pesquisas que, considerando a complexidade

da prática pedagógica e dos saberes docentes, buscaram resgatar o papel do professor, destacando a importância de se pensar a formação numa abordagem que vá além da acadêmica, envolvendo o desenvolvimento pessoal, profissional e organizacional da profissão docente.

Nessa conjuntura, as pesquisas sobre a formação de professores e os saberes docentes utilizam-se de uma abordagem teórico-metodológica que dá voz ao professor, a partir da análise de trajetórias, histórias de vida, etc. Segundo Nóvoa (1995), esta nova abordagem veio em oposição aos estudos anteriores que acabavam por reduzir a profissão docente a um conjunto de competências e técnicas, gerando uma crise de identidade dos professores em decorrência de uma separação entre o eu profissional e o eu pessoal. Essa virada nas investigações passou a ter o professor como foco central em estudos e debates, considerando o quanto o “modo de vida” pessoal acaba por interferir no profissional.

Assim, passou-se a estudar a constituição do trabalho docente considerando os diferentes aspectos de sua história: individual, profissional, entre outros. As pesquisas, portanto, buscaram reconhecer e considerar os saberes construídos pelos professores, o que anteriormente não era levado em consideração. Nessa perspectiva, os estudos sobre os saberes docentes ganham impulso e começam a aparecer na literatura, numa busca de se identificarem os diferentes saberes implícitos na prática docente, corroborando com a afirmação de Nóvoa (1997, p. 27) de que *“é preciso investir positivamente os saberes de que o professor é portador, trabalhando-os de um ponto de vista teórico e conceptual.”*

Nota-se, portanto, que a partir de 1990 houve uma tendência de pesquisas que apresentavam novos enfoques e paradigmas para a compreensão da prática docente e dos saberes dos professores e, desde então, tais temáticas ocupam, crescentemente, as investigações e programas de formação de professores atualmente.

Therrien (1995) salienta o quanto os estudos sobre a formação do professor ainda persistem numa dissociação entre a formação e a prática cotidiana, não enfatizando a questão dos saberes que são mobilizados na prática, ou seja, os saberes da experiência. Corroborando com essa afirmação, Nunes (2001) afirma em sua pesquisa que durante o exercício de sua prática, o professor desenvolve muitas aprendizagens, porém os cursos

de formação, tanto inicial como continuada, ainda não favorecem a articulação entre a formação teórica acadêmica e os conhecimentos oriundos do universo escolar.

Nesse sentido, de acordo com Borges (1995, p. 14):

“talvez se possa pensar que a valorização dos saberes da experiência, dos saberes docentes de um modo geral, seja uma alternativa no sentido de buscar uma maior aproximação da formação acadêmica com a realidade escolar, estreitando os vínculos na relação entre teoria e prática.”

Pimenta (2000), ao analisar a prática pedagógica no contexto da formação de professores, identifica o aparecimento da questão dos saberes como um dos aspectos considerados nos estudos sobre a identidade da profissão do educador. Para tanto, parte da premissa de que essa identidade é construída a partir da significação social da profissão, da revisão constante desses significados, da revisão das tradições e também da reafirmação das práticas consagradas culturalmente e que permanecem significativas. A autora afirma que o fazer docente resiste a inovações porque está enviesado nos saberes validados pela prática cotidiana. Enfatiza, dessa forma, a importância de considerar o professor em sua própria formação, num processo de autoformação, de reelaboração dos saberes iniciais em confronto com sua prática vivenciada. Sendo assim, os saberes vão-se constituindo a partir de uma reflexão na e sobre a ação cotidiana, instituindo uma tendência reflexiva que vem se apresentando como um novo paradigma na formação de professores.

Se é da responsabilidade do professor formar alunos capazes de compreender e transformar positivamente e criticamente a sociedade em que vivem, a formação desse profissional precisa articular os saberes ao trabalho diário. O exercício da docência não pode se resumir à aplicação de um conhecimento produzido por especialistas, mas deve envolver decisões que embasam os encaminhamentos de suas próprias ações. Assim, o processo de formação docente, que se desenvolve ao longo de toda a carreira profissional, requer a mobilização dos saberes teóricos e práticos capazes de propiciar o desenvolvimento das bases investigativas sobre a própria atividade e, a partir dela, a construção de saberes numa ação contínua.

Considerando que o fazer docente é um trabalho interativo, Gauthier (1998) enfatiza a dificuldade de trabalhar com os saberes formalizados e sugere que as pesquisas sobre o saber da *Ação Pedagógica* poderiam contribuir para o

aperfeiçoamento da prática docente e formação de professores, avaliando, além dos conhecimentos científicos, provenientes da pesquisa acadêmica, o saber nascido da prática, opondo-se às abordagens dos estudos que procuravam separar formação e prática cotidiana. Dessa forma, no intuito de valorizar a formação de professores através de uma articulação entre o saber experiencial e o saber acadêmico, a presente pesquisa pautou-se em referenciais teóricos que valorizam tal articulação, através de um movimento reflexivo sobre e na prática, como descreve-se a seguir.

3.4 Referenciais teóricos que nortearam a pesquisa

Pesquisas têm demonstrado uma crescente preocupação com a formação continuada dos professores (TEIXEIRA, 2001; SOUZA e MANCINI, 2002), sendo desenvolvidos cursos em diversas áreas. Portanto, como citado anteriormente, é preciso promover cursos de educação continuada que deem suporte para a atuação desses profissionais.

Para Menezes (1996), a formação de um professor é um processo a longo prazo que não se finaliza com a obtenção do título de licenciado, mesmo que a formação recebida tenha sido da melhor qualidade. Isso ocorre porque a formação docente é um processo complexo para o qual são necessários muitos conhecimentos e habilidades, que não são todos adquiridos no curto espaço de tempo em que se desenvolve a formação inicial. Além disso, segundo o autor, durante o trabalho em sala de aula surgem, constantemente, novos problemas que o professor precisa enfrentar. Deste modo, é necessário que os docentes disponham de possibilidades de formação e atualização permanente, diversificada e de qualidade. Assim, propõe-se que a formação continuada dos professores de Ciências investigue coletivamente os problemas de ensino-aprendizagem de Ciências encontrados durante o exercício da profissão.

De acordo com Amaral (2004), a formação continuada não estabelece diferenças cruciais com os pressupostos, princípios e diretrizes adotados na formação inicial, perfazendo um *continuum* que deve percorrer toda a trajetória profissional do professor. Porém, segundo Amaral e Fracalanza (2000), as formas atuais de realização dos processos de formação continuada, apesar de consideradas elementos essenciais no desenvolvimento profissional do professor, têm sido alvo de diversas objeções, tais como:

- Promover a separação entre a teoria e a prática;
- Distanciar-se das concepções e da prática pedagógica do professor;
- Tratar a prática pedagógica como simples operacionalização da teoria;
- Tratar o trabalho pedagógico independentemente das suas condições de produção;
- Tratar o professor como simples executor de políticas educacionais e aplicador de modelos curriculares e recursos didáticos;
- Fragmentar excessivamente os conhecimentos científicos e pedagógicos disponíveis;
- Utilizar técnicas tradicionais, predominantemente expositivas e demonstrativas;
- Confundir métodos com técnicas de ensino, adotando uma visão instrumental da metodologia do ensino;
- Apresentar a Ciência através de uma concepção neutra;
- Promover a dicotomia entre: a formação inicial e a continuada; a formação do professor e o seu desenvolvimento profissional; o conhecimento específico das disciplinas e o conhecimento pedagógico; o conhecimento acadêmico e o saber escolar; as Ciências Físicas e Naturais e as Ciências Humanas e Sociais; o ensino e a pesquisa.

Tais oposições prejudicam os cursos de formação continuada, que acabam reproduzindo os vícios e obsolescências usualmente atribuídos à formação inicial do professor, consolidando e perpetuando um cenário altamente desfavorável à melhoria da qualificação profissional docente e, em última instância, da própria Educação (AMARAL e FRACALANZA, 2010).

Assim, buscando evitar uma reprodução dos cursos de formação inicial, de acordo com as avaliações e pesquisas realizadas até hoje sobre programas de formação continuada, o sucesso desse tipo de educação requer como eixo fundamental a reflexão sobre a prática dos educadores envolvidos, tendo em vista as transformações desejadas para a sala de aula e para a construção da autonomia intelectual dos participantes (CHRISTOV, 1998b). Conforme Marcelo Garcia (1999), a formação docente “*deve dar aos professores a possibilidade de questionarem as suas próprias crenças e práticas institucionais.*”

Pinto e Viana (2008) descrevem que a formação continuada apresenta especificidades e formatos diferenciados dependendo dos seus objetivos, conteúdos, modalidades e o tempo de duração que pode envolver desde um curso rápido até

programas que se estendem por vários anos, configurando-se em diferentes ações como: cursos, oficinas, seminários e palestras que visam atender aos anseios e necessidades pedagógicas dos professores.

De acordo com Sampaio (1998), cursos e orientações técnicas desenvolvidos no âmbito da formação continuada representam ganhos individuais aos professores, pois seus resultados efetivos são evidenciados na sala de aula provocando mudanças na prática pedagógica.

Para Amaral e Fracalanza (2010) existem diretrizes norteadoras para o trabalho de formação continuada do professor, tais como: pensar a formação atrelada à profissão docente; buscar um constante entrelaçamento do processo de formação com o cotidiano escolar; estimular o trabalho coletivo; unir teoria e prática; e, por fim, que professores e formadores tomem a pesquisa como princípio simultaneamente científico, educacional e metodológico.

Segundo Amaral (2004), atualmente são adotadas premissas para a renovação da formação docente continuada que priorizam um perfil de professor muito diferente da visão tradicional. Isso ocorre em virtude do *movimento crítico na educação* que delineou esse perfil, propondo um professor comprometido politicamente, que desempenhe o papel de intelectual transformador, profissional autônomo, criativo e cooperativo em um processo contínuo e permanente de sua autoformação.

Para Silva e Schnetzler (2001), a formação de professores envolve o domínio de conteúdos científicos ministrados, a capacidade de questionar a visão simplista do processo pedagógico, bem como avaliar e planejar atividades de ensino e conceber a prática pedagógica como objeto de investigação. Segundo Tardif (2002, p. 39), “*o professor ideal é alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos à ciência da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos*”.

Schön (2000) afirma que a formação docente deve capacitar o professor a refletir criticamente sobre suas ações. Considera que a teoria é insuficiente para orientar a prática docente, pois o professor não deve ser o especialista que aplica o conhecimento, mas um prático reflexivo, alguém que age e toma decisões, avaliando os problemas que surgem no decorrer do seu trabalho em sala de aula. Portanto, sua prática deve ser reelaborada, em função de uma reflexão sobre a ação, que ocorre antes, durante e depois de sua atuação, com o objetivo de superar as dificuldades experienciadas no dia-a-dia.

Shulman (1987) faz referência a oito dimensões necessárias à formação docente: o conhecimento científico-pedagógico; o conhecimento do conteúdo disciplinar; o conhecimento pedagógico em geral; o conhecimento do currículo; o conhecimento acerca do aluno e de suas características; o conhecimento dos contextos; o conhecimento dos fins educativos e o conhecimento de si mesmo.

Nesse contexto, cabe destacar que quando se discute formação de professores não se pode negar a subjetividade do educador como agente no processo educativo, pois esse profissional possui saberes específicos originários do trabalho cotidiano e do conhecimento de seu meio. Tais saberes incorporam-se à vivência individual e coletiva sob a forma de habilidades, de saber fazer e de saber ser. O ensino se desenvolve num contexto de interações que constituem limites à atuação dos professores. Esses limites aparecem como situações concretas que exigem uma improvisação e habilidade pessoal, e a experiência dessas limitações permite desenvolver característica que se fixam num estilo de ensinar (TARDIF, 2005).

Para Gatti (2003), a formação continuada de professores consiste numa questão psicossocial, em função da multiplicidade de dimensões que essa formação envolve, a dizer:

1- Especialidade: relacionada à atualização do universo de conhecimentos dos professores. Fundamenta-se na constante reavaliação do saber que deve ser escolarizável sendo, por isso, a dimensão que mais direciona a procura por projetos de formação continuada.

2- Didática e pedagógica: envolve o desempenho das funções docentes e a prática social contextualizada. Partindo do pressuposto que a prática docente é essencialmente uma prática social, historicamente definida pelos valores postos no contexto, as propostas didáticas poderão se confrontar com as experiências, expectativas pessoais ou desejos dos docentes.

3- Pessoal e social: enfoca a perspectiva da formação pessoal e do autoconhecimento.

4- Expressivo-comunicativa: descreve a criatividade e expressividade do professor no processo de ensinar e aprender.

5- Histórico cultural: relaciona-se ao conhecimento dos aspectos históricos, econômicos, políticos, sociais e culturais, incluindo a história da educação da Pedagogia e sua relação com as necessidades educativas postas no contexto.

Segundo essa autora, um projeto de formação continuada precisa ser construído considerando-se o conjunto das dimensões que estão envolvidas, a natureza e as características psicossociais do ato educativo.

De acordo com Morin (2003), a formação continuada de professores deveria transformar a escola em espaço de troca e de reconstrução de novos conhecimentos. Deveria partir do pressuposto da educabilidade do ser humano, numa formação que se dá num *continuum*, em que existe um ponto que formaliza a dimensão inicial, mas não existe um ponto que possa finalizar a continuidade desse processo. Assim, a formação continuada é, em si, um espaço de interação entre as dimensões pessoais e profissionais em que aos professores é permitido apropriarem-se dos próprios processos de formação e dar-lhes um sentido no quadro de suas histórias de vida, o que não ocorre devido a organização atual do sistema educativo.

Deste modo, refletindo sobre os apontamentos dos referenciais acima citados, é possível apontar características que poderão nortear um trabalho pedagógico de formação continuada de professores:

- a formação continuada não pode ser pensada independentemente da formação inicial. Precisa ser encarada como um *continuum*, como um processo que inicia-se nos primeiros anos de graduação e acompanha o professor durante todo o exercício de sua profissão docente. Ela não limita-se a cursos de pequena duração, mas sim constitui um processo constante de aprendizagem;

- a formação continuada precisa considerar uma sólida base teórica em conhecimentos específicos das diferentes áreas e também conhecimentos específicos das áreas pedagógicas, apresentando não apenas formas para pensar dentro de um campo científico específico, mas também modos de identificar a organização desse campo, para saber reconstruí-lo e apresentá-lo em diferentes contextos de aprendizagem;

- para que a formação continuada contribua para a boa qualidade do ensino deve estar entrelaçada com o cotidiano escolar, ou seja, o professor precisa de espaços de reflexão sobre a ação durante a ação, pois, no dia-a-dia, vivencia situações que requerem atitudes específicas e saberes próprios;

- é importante que se promova espaços de reflexão sobre os modelos de ensino e as concepções de ciência, conhecimento, ambiente, educação e sociedade em que se baseiam, assim como as próprias concepções dos educadores sobre sua prática pedagógica;

- é preciso considerar a dimensão histórica de produção do conhecimento, além das concepções e práticas pedagógicas, analisando a construção do conhecimento como um processo social e histórico;

- os trabalhos de formação continuada precisam considerar a articulação entre teoria e prática. Para tal, os cursos precisariam contemplar a formação objetiva relacionada à competência técnica, disciplinar, mas também o autoconhecimento, a autonomia, o compromisso político com a própria formação como uma questão de exercício de cidadania;

- a formação continuada não pode ser um processo elaborado pela universidade e aplicado a um grupo de professores; precisa ser um elo entre as inovações surgidas e os bancos escolares, articulando-se ao desempenho profissional dos educadores. Sendo assim, a escola precisa ser considerada como uma importante unidade de mudanças significativas do trabalho pedagógico, mas a escola como um todo e não cada professor isoladamente em sua disciplina. Para isso, seria importante promover trabalhos coletivos.

Nesse contexto, os programas de formação precisam estar estruturados em torno de problemas e de projetos de ação e não apenas em torno de conteúdos acadêmicos. Reforçamos o que Nóvoa (1997) já dizia: a separação entre pesquisadores que oferecem sua produção e professores na condição de consumidores pouco ou nada acrescenta na reflexão ou proposição de novas práticas de ensino. Existe um espaço fundamental de negociação, de conversa, de diálogo que, na verdade, estaria construindo os elos de significação pretendidos.

Para Marcelo Garcia (1999), os professores precisam ser entendidos não como consumidores de conhecimento, mas como sujeitos capazes de gerar conhecimento e de valorizar o conhecimento desenvolvido por outros, por isso, deve-se resgatar o conhecimento prévio do educador em qualquer processo de formação.

Krasilchik (1987) discute, ainda, a importância do estabelecimento de um diálogo permanente entre os formandos e os formadores para o reconhecimento mútuo das necessidades, demandas e urgências relativas às ações propostas. Assim, aponta algumas condições que podem aumentar a possibilidade de êxito dos cursos de

aperfeiçoamento de professores. São elas: participação voluntária; existência de material de apoio; coerência e integração conteúdo-metodologia. No entender da autora, é importante que os cursos atendam grupos de professores de uma mesma escola.

A formação continuada, portanto, precisa superar os limites do repasse de informações desvinculadas do contexto, porque é uma formação que se dá após a formação inicial, então, com sujeitos que são profissionais em exercício, numa dada realidade, podendo garantir unidade entre o cognitivo, o afetivo e o motivacional, ampliando os alcances na construção de uma cultura docente diferenciada. Sendo assim, não pode ser concebida apenas como um meio de acumulação de cursos, palestras, seminários ou transmissão de conhecimentos e/ou técnicas, mas um trabalho de flexibilidade crítica sobre as práticas e de construção permanente de uma identidade pessoal e profissional em interação mútua.

Além disso, os trabalhos de formação continuada precisam considerar que, a partir dos saberes adquiridos na prática diária, os professores julgam, estruturam e reestruturam seu conhecimento. Sendo assim, é no dia-a-dia da escola que o educador continua a formação iniciada nas instituições formadoras.

Porém, é preciso considerar que somente a presença do professor na escola, desenvolvendo um trabalho espontâneo, mecânico, repetitivo não leva ao desenvolvimento de práticas autônomas e emancipatórias. É necessário que o processo formativo que acontece na escola se dê por meio de práticas reflexivas coletivas, construídas em grupo, em que os professores, juntos, identifiquem os problemas e tentem resolvê-los. Dessa forma, quando os docentes socializam com os pares os conflitos e dificuldades enfrentadas no fazer pedagógico, são capazes de identificar as dificuldades e procurar solucioná-las. Espaços de socialização e discussão podem ser favorecidos em processos de formação continuada que valorizem o professor, seu saber e suas experiências.

Visando a valorização do professor, pesquisadores como Tardif (2002), Fiorentini (2003), Contreras (2002) têm discutido a natureza do saber docente. Nessa direção, Candau (1996) ressalta a importância do reconhecimento do saber docente no âmbito das práticas de formação continuada, de modo especial, dos saberes da experiência, visto que o saber docente é construído levando em conta esses saberes, como afirma Tardif (2002).

Diferentes autores apresentam distintas definições para o termo *saber* e, em uma tentativa de comparar tais definições, propõe-se a tabela a seguir:

Tabela 1- Definição do termo *saber*

Autores	Definição de <i>saber</i>
Azzi (2000)	<i>Saber</i> é uma fase do desenvolvimento do conhecimento, construído pelo próprio indivíduo.
Borges (2004) Gauthier et al (1998)	Consideram que o termo <i>saber</i> é sinônimo de conhecimento.
Autores	Definição de <i>saber</i>
Marcelo Garcia (1999)	Utiliza o termo conhecimento em referência aos conhecimentos teóricos e conceituais, que constituiriam o saber pedagógico, assim como ao saber-fazer.
Pacheco (1995)	O termo <i>saber</i> envolveria um conjunto de conhecimentos, contextualizado por um sistema concreto de práticas escolares. Seria uma multiplicidade de saberes, objetivo, subjetivo e comunicacional, ligados às experiências pessoais. O conhecimento do professor seria resultado de uma prática diária, pela inter-relação com os alunos e com outros professores, ligado a uma prática que envolve reflexão.
Perrenoud (2002)	Distingue os termos <i>competência</i> e <i>saber</i> , afirmando que as competências mobilizam os saberes, e estes não estão ligados a uma única competência.
Tardif (2004)	O termo <i>saber</i> apresenta um sentido amplo, engloba os conhecimentos, competências e habilidades, construídos ao longo de uma trajetória, e provenientes de fontes diversas: formação inicial, continuada, pontual, experiência, entre outras.

Cabe ressaltar, que não se pretende, nesse momento, chegar a um entendimento a respeito de um conceito exato de *saber*, pois existem vários atributos e questões a serem resolvidos. Porém, tomando como referência a noção de *saber* adotada por Tardif (2005), como um conjunto de conhecimentos, competências e habilidades construídos ao longo de uma trajetória, pode-se inferir que o educador deve dominar um conjunto de

saberes ou conhecimentos que contribuam significativamente para seu trabalho, constituindo o *conhecimento profissional docente* (LANGHI, 2009).

É importante ressaltar, de acordo com Gauthier (1998), que para ser professor não basta conhecer o conteúdo, ter talento, ter bom senso, seguir sua intuição, ter experiência ou ter cultura. Afinal, a profissão docente exige saberes particulares que embasam a prática profissional. Além disso, o professor constrói uma parte de seus saberes na ação e não simplesmente aplicando um saber produzido por outros. Segundo Guarnieri (2000), a aprendizagem profissional do professor ocorre à medida que este articula o conhecimento teórico-acadêmico, o contexto escolar e sua prática.

Nesse sentido, Tardif (2002) descreve o saber da experiência que parte da atividade cotidiana do professor e do conhecimento dessa realidade, sendo por esta validado. Dessa forma, não se pode ignorar os saberes que os professores adquirem por meio de sua vivência individual e coletiva. Para esse autor: “*ainda hoje, a maioria dos professores aprende a trabalhar na prática, às apalpadelas, por tentativa e erro*” (TARDIF, 2002, p. 261). Além disso, os saberes podem ser qualificados como temporais, plurais e heterogêneos e, ainda, personalizados e situados (TARDIF, 2002). Já Perrenoud (1999) utilizando o termo *formação reflexiva*, focaliza o desenvolvimento das competências adquiridas pelos professores no exercício e na reflexão sobre sua prática como necessário para enfrentar os problemas da escola.

Schön (1987) defende a reflexão como condição para um trabalho profissional competente, estabelecendo a ideia de professor como um prático reflexivo, capaz de planejar e tomar decisões para que o ensino possa ser um processo interativo.

Já Marcelo Garcia (1992) propõe uma nova epistemologia da prática como saída para a atuação profissional diante de situações que, por vezes, a racionalidade técnica não consegue dar conta. Para este autor, a própria prática conduz à criação de um conhecimento específico e ligado à ação, que só pode ser adquirido por meio do contato com a prática, pois se trata de um conhecimento tácito, pessoal e não sistemático. Para Pérez Gómez (1992), o êxito do profissional depende da sua capacidade de manejar a complexidade e resolver problemas práticos, por meio da integração inteligente e criativa do conhecimento e da técnica.

É importante ressaltar, de acordo com Guarnieri (2000), que a prática reflexiva não ensina por si só, ou seja, não se pode desconsiderar o papel da formação, pois a prática está repleta de princípios teóricos.

O professor, em seu trabalho diário, não recorre somente aos saberes experienciais ou que construiu durante sua ação, pois carrega consigo uma bagagem de saberes provenientes de sua formação profissional, um reservatório de conhecimentos oriundos da formação inicial e busca elementos nesses saberes que possam orientar sua prática. Assim, o profissional apresenta uma construção pessoal de saberes que embasam o seu fazer.

Perrenoud (2000), refere-se a dez competências para a formação do professor, são elas:

1. Organizar e dirigir situações de aprendizagem
2. Administrar a progressão das aprendizagens
3. Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação
4. Envolver os alunos em sua aprendizagem e em seu trabalho
5. Trabalhar em equipe
6. Participar da administração da escola
7. Informar e envolver os pais
8. Utilizar novas tecnologias
9. Enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão
10. Administrar sua própria formação contínua

Shulman (1987) considerou diferentes tipos de conhecimentos para a docência que constituiriam uma *base de conhecimento pessoal*, composto por “*um conjunto de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições necessárias para atuação efetiva em situações específicas de ensino e aprendizagem*” (SHULMAN, 1987, p.9). Esses diferentes tipos de conhecimento influenciariam a tomada de decisões dos professores: *conhecimento de conteúdo específico* (conceitos básicos de uma área de conhecimento); *conhecimento pedagógico geral* (aquele que transcende o domínio da área específica e inclui manejo de sala e interação com os alunos, estratégias de ensino, entre outros) e também o que o autor denomina de *conhecimento pedagógico do conteúdo*, que pode ser definido “*como aquele que emerge e cresce quando os professores transformam seu conhecimento de conteúdo específico, tendo em vista os propósitos do ensino*” (MIZUKAMI et al., 2002, p.68), isto é, o professor seleciona conteúdos que considera importantes para seus alunos utilizando, para isso, os conhecimentos das estratégias e representações para o ensino de tópicos específicos.

Nesse sentido, como descrevem Mizukami et al. (2002), Shulman (1987) há uma necessidade de as pesquisas com professores contemplarem os conteúdos das áreas

específicas, a fim de conhecer melhor os processos de construção dos diferentes tipos de conhecimentos dos professores e de seu raciocínio pedagógico. Afinal, além do conhecimento específico disciplinar, na prática diária, como citado anteriormente, o professor mobiliza diferentes saberes, que poderiam ser classificados como:

- a) o *Saber Disciplinar*: relacionado ao conhecimento sobre conteúdo a ser ensinado;
- b) o *Saber Curricular*: referente à organização da disciplina e os programas de ensino;
- c) os *Saberes das Ciências da Educação*: relacionados à didática, às metodologias e recursos de ensino;
- d) o *Saber Experiencial*: relacionado aos conhecimentos construídos durante o exercício da profissão docente, no trabalho cotidiano, envolve o fazer do professor, suas habilidades, a interação com os alunos e o conhecimento sobre eles;
- e) o *Saber Pessoal*: referente às experiências vivenciadas pelo professor em diversos contextos, escolar ou não, envolve a cultura do professor e suas vivências anteriores ao exercício da profissão.

De acordo com Shulman (1987), o professor apresenta um corpo de saberes de diferentes naturezas, que se aprofunda durante a experiência docente. Estes saberes são adquiridos no/ou para o trabalho e mobilizados tendo em vista uma tarefa ligada ao ensino e ao universo desse profissional, exigindo da atividade docente uma reflexão prática.

Autores apontam uma série de classificações e tipologias dos saberes docentes que, conforme Mizukami (2004), apresentam elementos em comum e particularidades. No intuito de apresentar uma comparação de determinadas definições, e utilizar a classificação proposta acima sem, no entanto, ter a pretensão de criar tipologias, elaborou-se a tabela 2. Portanto, é necessário considerar que tais saberes não são independentes, mas sim interligados, podendo ser utilizados pelo docente, muitas vezes, em conjunto.

Para elaboração dessa tabela, foram localizados nos referenciais utilizados os principais saberes docentes e, como os autores definem um mesmo saber com diferentes termos, em uma mesma coluna da tabela foram alocados os saberes que, apesar de apresentarem nomenclaturas diferentes, apresentam o mesmo significado.

Tabela 2: Definições dos saberes profissionais

Classificação dos saberes docentes	Saber Disciplinar	Saber Curricular	Saber das Ciências da Educação	Saber Experiencial	Saber Pessoal
Autores					
Azzi (2000)	-----	Conhecimento pedagógico: conhecimento sobre os currículos.	Conhecimento pedagógico: conhecimento sobre os conteúdos pedagógicos.	Saber pedagógico: envolve os saberes das experiências docentes e os saberes profissionais gerais.	Saber cotidiano: envolve os saberes pessoais.
Borges (2004)	Conhecimento disciplinar ou da matéria ensinada: conhecimento sobre o conteúdo a ser ensinado.	Saber ensinar: conhecimento curricular.	Conhecimento das Ciências sociais e humanas: envolve os saberes sobre o conteúdo pedagógico.	-----	Saber ser, ter postura, saber agir, valores.
Marcelo Garcia (1999)	Conhecimento do conteúdo: Conhecimento sobre o conteúdo a ser ensinado.	Conhecimento psicopedagógico: envolve os saberes curriculares.	Conhecimento psicopedagógico: envolve os saberes sobre os conteúdos pedagógicos.	-----	-----
Gauthier et al (1998)	Conhecimento do conteúdo: saberes disciplinares (matéria).	Conhecimento do programa: saberes curriculares	Conhecimento do programa: Saberes das ciências da educação (disciplinas pedagógicas).	Saber experiencial: jurisprudência individual.	Conhecimento de si mesmo: saberes culturais e pessoais.
Pacheco (1995)	Conhecimento profissional: conhecimento dos conteúdos da disciplina.	Conhecimento profissional: conhecimento curricular (ferramentas de ensino).	Conhecimento profissional: conhecimento pedagógico geral; conhecimento do conteúdo pedagógico.	Conhecimento prático: envolve a reflexão-em-ação: resulta da atividade cotidiana, adquirido pela prática, é um conhecimento sobre a prática e, a partir da prática, envolve o saber-fazer.	-----

Classificação dos saberes docentes	Saber Disciplinar	Saber Curricular	Saber das Ciências da Educação	Saber Experiencial	Saber Pessoal
Autores					
Pimenta (2000)	Saberes do conhecimento: saberes relacionados ao conhecimento específico do conteúdo ou disciplina	-----	Saberes pedagógicos: saberes relacionados ao como ensinar, ou saber ensinar (didática).	Saberes da experiência: Produzidos no seu cotidiano docente, através da reflexão sobre sua própria prática.	Saberes da experiência: construídos durante sua trajetória de vida, envolve a construção de sua personalidade profissional.
Shulman (1987)	Conhecimento do conteúdo específico: envolve os saberes sobre o conteúdo a ser ensinado.	Conhecimento do programa: envolve um conhecimento pedagógico geral.	Conhecimento pedagógico geral: conhecimento dos fins, objetivos, valores e fundamentos filosóficos e históricos.	_____	_____
Tardif (2004)	Saberes disciplinares: saberes provenientes da formação inicial dos professores	Saberes curriculares: provenientes dos programas didáticos, envolvem um conhecimento sobre os programas escolares.	Saberes da formação profissional: transmitidos pelas instituições de formação de professores, são os saberes das ciências da educação e os saberes da ideologia pedagógica.	Saberes experienciais: brotam da experiência e são por ela validados. Produzidos pelos professores, baseados em seu trabalho cotidiano e no conhecimento de seu meio.	Saberes experienciais ou saberes pessoais: incorporam-se às experiências individuais e coletivas através de hábitos e habilidades, de saber-fazer e saber-ser.

De acordo com Amaral e Fracalanza (2010), o desenvolvimento profissional envolve vários saberes, provenientes de diversas fontes: da prática reflexiva, da teoria especializada, dos conteúdos específicos, da militância político-pedagógica; constituindo um corpo de conhecimentos permanentemente provisório, denominado, por Nunes (2001), de *saber escolar*. Também neste âmbito, deve ser almejada a conquista de condições de trabalho compatíveis com um exercício profissional digno e competente.

García e Porlán (2000) apontam a existência de três tendências gerais de formação de professores de Ciências: os modelos baseados na primazia do saber acadêmico, os modelos baseados na primazia do saber tecnológico e os modelos baseados na primazia do saber fenomenológico.

A primeira tendência, baseada na primazia do saber acadêmico, enquadra os modelos em que o único saber relevante é o disciplinar (científico e pedagógico) e as formas de transmissão deste devem ser prioritariamente expositivas, garantindo que seja transferido do professor para o aluno de forma ordenada e organizada. Assim, o que o professor recebe na formação inicial deve ser reproduzido na atividade pedagógica nas escolas.

O segundo modelo, baseado na primazia do saber tecnológico, está pautado na perspectiva de formação de professores, que enfatiza a aquisição de competências e habilidades que permitam ao professor exercer sua função. O saber acadêmico também é o mais valorizado, porém o que se focaliza é a obtenção de técnicas e métodos para selecionar e utilizar objetivos e procedimentos metodológicos e avaliativos.

Já o terceiro modelo, que prioriza o saber fenomenológico, busca valorizar o saber da experiência, aquele decorrente da experiência nas escolas, desprendendo-se de qualquer racionalidade exterior à escola; assumindo um caráter espontaneísta, desvinculado dos conteúdos da área pedagógica e pautado na transmissão e apropriação do conhecimento científico.

Os autores, acima citados, apresentam e discutem um modelo de formação de professores, chamado de “*saber profissional como conhecimento prático-complexo*”. Nesta tendência, reforça-se a ideia de um processo formativo pautado na investigação e na proposição do professor como um investigador. Esse modelo de formação seria elaborado a partir dos seguintes aspectos principais: perspectiva sistêmica e complexa da concepção da realidade e das ideias; identificação de uma visão crítica dos processos sociais, educativos e de formação de professores; visão construtivista do conhecimento; concepção investigativa do trabalho docente; definição do saber profissional desejável como conhecimento prático complexo e compreensão de que o conhecimento prático se organiza em torno dos problemas docentes interconectados em âmbitos de investigação profissional (GARCÍA E PORLÁN, 2000).

Na presente pesquisa, buscou-se centralizar as ações em dois aspectos da prática do professor: professores enquanto *profissionais reflexivos* e professores enquanto *profissionais autônomos*, de acordo com os referenciais que seguem.

As oficinas buscaram superar a ideia de professores como técnicos, em que a prática profissional está centrada em um montante de habilidades, métodos e técnicas, que devem ser adquiridos no processo de formação e aplicados na sala de aula. Nesse caso, o ensino reduz-se a uma aplicação rígida de meios para atingir determinados fins. O processo de ensino prioriza a transmissão de conteúdos teóricos, sem uma investigação mais profunda do conhecimento.

De acordo com Tardif (2002), a pedagogia não pode ser reduzida a técnicas materiais e técnicas específicas de ensino, pois é muito mais abrangente. Envolve a transposição didática, a gestão da matéria, a motivação dos alunos, a relação professor-aluno, entre outras. É preciso considerar que o trabalho docente comporta objetivos variados e constitui-se em uma tarefa coletiva e temporal, de efeitos incertos, com objetivos gerais e não operatórios, portanto, exige uma adaptação constante às circunstâncias particulares das situações de trabalho, que são vivenciadas por seres humanos individualizados e socializados ao mesmo tempo (ESCÓRCIO, 2006). Assim, um processo de ensino não pode reduzir-se a simples aplicações de técnicas de ensino.

O curso desenvolvido durante a presente pesquisa foi planejado de acordo com as teorias que enquadram o professor enquanto *profissional reflexivo*, dotado de saberes específicos que são mobilizados, utilizados e produzidos por ele no âmbito de suas tarefas cotidianas. Os professores não são meros reprodutores de conhecimentos produzidos por outros; ao contrário, possuem conhecimentos e um saber fazer provenientes de sua própria atividade e a partir dos quais se orientam. Este conhecimento é fruto do processo de reflexão sobre o fazer cotidiano, sendo que os aportes da teoria e o intercâmbio com observadores ou agentes externos pode ser de grande relevância para ajudar o professor a refletir sobre sua prática, questioná-la e transformá-la.

Os estudos de Schön (1987) destacam o processo de reflexão-na-ação e a reflexão-sobre-a-ação. A primeira ocorre na prática diária, de forma espontânea e repentina, não antecipada, relacionando-se ao pensamento de que o professor improvisa, resolve problemas e aborda situações divergentes na classe. A segunda refere-se ao pensamento deliberado e sistemático, é uma reflexão após a ação e, como aponta Marcelo Garcia (1999), através desse processo os professores aprendem analisando e interpretando a sua própria atividade docente. Uma das mais importantes ferramentas para essa reflexão é a contribuição dos conhecimentos teóricos da pesquisa acadêmica

em educação e ensino, inclusive quando estes geram recomendações e propostas para a prática.

Observa-se que a reflexão constitui um importante fator para a construção dos saberes profissionais. No entanto, tal reflexão precisa envolver uma análise conjunta dos problemas reais da escola, embasada em teorias que contribuam para a compreensão das necessidades escolares. Nesse contexto, Candau (2001) identifica a escola como lócus de formação continuada. Contudo, a mesma adverte que estar na escola não garante as condições mobilizadoras da formação, pois esta exige uma prática reflexiva, baseada na construção coletiva dos conhecimentos com ênfase na pesquisa-ação, em que os professores sejam formadores e formandos, ou seja, atores e autores da sua prática.

Conteras (2002), assim como Candau, alerta sobre a dificuldade de compreensão a respeito do que seja uma prática reflexiva. Indica que houve uma grande difusão do termo “reflexão”, sem uma concretude sobre o mesmo, ocorrendo uma perda do sentido utilizado por Schön. A mentalidade instrumental e técnica ainda hoje muito presente nas escolas, aparece com o viés de prática reflexiva, com o objetivo de responsabilizar os professores pelos problemas educativos. A ideia do professor reflexivo, sem compreender o real significado do que seja reflexivo, pode gerar maiores responsabilidades para os professores, sem autonomia.

A reflexão na ação e sobre-a-ação descrita por Schön (1987) compreende um processo que incorpora a consciência sobre as implicações sociais, econômicas e práticas do processo de ensino e aprendizagem. É preciso, assim, compreender que o professor como profissional reflexivo, não pode se limitar ao aspecto micro da sala de aula. A reflexão atrelada somente ao trabalho do professor em classe torna-se limitada e insuficiente para elaboração de uma compreensão teórica mais ampla dos elementos que condicionam sua prática profissional. No entanto, sabemos que, no contexto atual, os professores, como salienta Tardif (2002, p.21), “*ocupam uma posição desvalorizada com relação aos saberes e de exterioridade*”.

Não se pode falar de flexibilidade crítica, quando os formadores universitários assumem as tarefas de produção dos saberes científicos e pedagógicos, cabendo aos professores somente apropriarem-se destes saberes, no decorrer da formação, ocorrendo uma separação entre os que constroem o conhecimento e os que executam. Os professores necessitam ser reconhecidos com o verdadeiro status de profissionais produtores de conhecimento. Para tanto, há a necessidade de parcerias entre

universidade e escola, promovendo um intercâmbio de conhecimentos. Nesta perspectiva, Nóvoa (1997, p.25) afirma:

“A formação continuada deve estar articulada com o desempenho profissional dos professores, tomando as escolas como lugares de referência. Trata-se de um objetivo que só adquire credibilidade se os programas de formação se estruturarem em torno de problemas e de projetos de ação e não em torno de conteúdos acadêmicos.”

A formação do professor, seja inicial ou continuada, deve estar articulada ao contexto escolar, local de atuação desses profissionais; e a reflexão precisa assumir uma posição essencial nesse contexto, em que o professor tenha consciência das suas ações e possua autonomia no seu fazer pedagógico. Assim, é preciso considerar o educador como um profissional reflexivo e autônomo.

De acordo com Escórcio (2006), os professores, a partir de um trabalho reflexivo e coletivo, produzem conhecimento. No entanto, torna-se necessário que este conhecimento seja melhor sistematizado para que o professor seja valorizado como um profissional capaz de gerir o seu trabalho, com responsabilidade e autonomia, ou seja, consciente do que faz e porque faz.

Atualmente a diversidade marca o contexto escolar e a formação do professor constitui-se um espaço essencial para que o profissional possa munir-se de instrumentais teórico-práticos para responder às demandas da escola. Como assinala Shulman (1987), não existem respostas prontas para as situações únicas e incertas que ocorrem em sala de aula. Segundo Contreras (2002, p.152):

“Na perspectiva do profissional reflexivo, a autonomia se constitui a partir da forma como os sujeitos se relacionam, baseada na colaboração, no entendimento, no diálogo. O perigo dessa visão é que possa reduzir o significado da autonomia à reflexão e negociação dos limites do presente e dos contextos nos quais os professores se socializam. Para uma verdadeira autonomia exige-se um distanciamento crítico, a análise da própria prática, das razões que sustentam as decisões e dos contextos que as limitam e condicionam ultrapassando os limites que as circunstâncias da prática impõem para sua compreensão mais ampla.”

Enquanto a universidade produz novos conhecimentos através dos trabalhos de pesquisa, os professores da escola básica, em sua prática, produzem um conhecimento escolar, através da discussão com os alunos sobre as novas formas de compreensão da realidade e das inovações. Mas esses professores perdem sua autonomia quando são excluídos dos processos de concepção educativa, quando permanecem à margem do debate sobre a prática do ensino do qual são os protagonistas mais imediatos.

Uma prática profissional autônoma requer maior participação por parte dos professores, como elaboradores ativos de conhecimento profissional e prático. Assim, o

educador poderá fazer com que a escola torne-se um espaço de formação onde a reflexão e a autonomia sejam constantes, atendendo à diversidade de todos os sujeitos e garantindo a igualdade de direitos.

Compreende-se, nesse contexto, que a autonomia do professor é conquistada tanto a partir do exercício pleno de saberes que são construídos na ação diária, os quais, como salienta Tardif (2002), são temporais, plurais e personalizados; como de outros saberes que não são constituídos na prática, como os saberes das Ciências da Educação, os saberes disciplinares, entre outros. A formação do professor, portanto, envolve a compreensão da identidade profissional construída e constituída fruto da relação entre escola e Estado que gera, em consequência, saberes docentes.

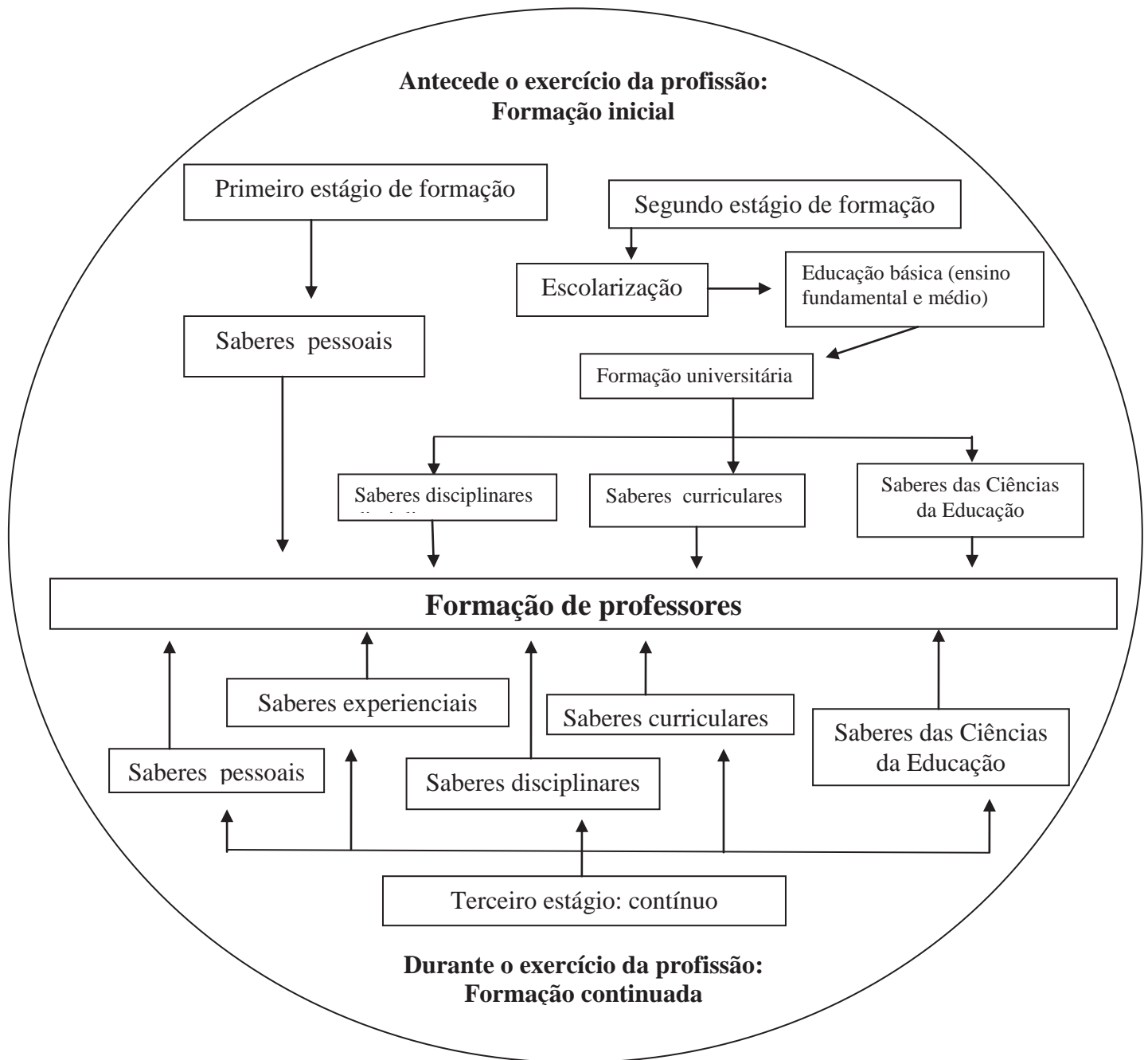
Assim, de acordo com Perrenoud (2002), os cursos de formação inicial e continuada precisam estar articulados com os reais problemas escolares para que a escola realmente cumpra seu papel social, uma vez que os alunos possuem estágios de desenvolvimento, atitudes, personalidade, relações com a língua e com o saber que são próprios. Desse modo, a profissionalização docente precisa considerar e valorizar a heterogeneidade como fator de enriquecimento das aprendizagens escolares.

Ainda conforme assinala Perrenoud (2002, p.25):

“A formação deve estimular uma perspectiva crítico reflexiva, que favoreça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de autoformação participada. Estar em formação implica um investimento pessoal, um trabalho livre e criativo sobre os percursos e projetos próprios, com vista à construção de uma identidade, que também é uma identidade profissional.”

A partir dos apontamentos feitos até o momento sobre a formação do professor, para elaboração e execução do curso de formação continuada, consideraram-se determinados aspectos, resumidos na figura 1.

Figura 1: Aspectos determinantes na formação do professor



Conforme discutido anteriormente, partindo da concepção de que a formação continuada é aquela que ocorre após a formação inicial (magistério em nível superior, licenciatura, bacharelado), considera-se o ingresso do sujeito na carreira do magistério, como um marco. Portanto, aquilo que envolve o que ocorreu antes do ingresso no trabalho entra na categoria da formação inicial; o que ocorre depois, na categoria de formação contínua (FUSARI e FRANCO, 2005). Entretanto, ponderando que ambas apresentam importante papel na formação do professor, esta pode envolver três estágios:

a construção de saberes pessoais, a construção de saberes durante a escolarização formal e a construção de saberes durante o exercício da profissão docente.

O primeiro estágio, que envolve os saberes pessoais, acaba sendo relegado a um segundo plano em detrimento dos saberes construídos durante a formação acadêmica, ambos pertencentes à formação inicial, que antecede a obtenção do título de licenciado. No terceiro estágio, que ocorre durante o exercício da profissão docente, quando o profissional é habilitado, ou seja, licenciado, há uma forte concepção, entre os professores, que a construção de saberes experienciais se sobressai diante da construção dos demais saberes, os curriculares, os disciplinares, os pessoais, e os da Ciência da Educação que, mesmo de destacada importância e estando sempre presentes, ocupam posição de menor destaque.

É preciso considerar, ainda, que a formação do professor, de acordo com Almeida (2005), envolve os saberes específicos da docência, que dão a sustentação ao trabalho dos professores, em uma estreita articulação entre formação, profissão e as condições materiais em que estas se realizam. Assim, a formação está associada às condições de trabalho, salário, jornada, gestão, currículo, e isso requer uma política de valorização e de desenvolvimento pessoal e profissional, o que Marcelo Garcia (1999) denomina de política educativa. Afinal, essas condições podem funcionar como fatores motivantes ou alienantes dos professores em relação ao seu compromisso profissional.

A presente pesquisa enfoca o terceiro estágio de formação do professor, ou seja, a formação continuada, como justifica-se a seguir. No entanto, durante o desenvolvimento da mesma, buscou-se valorizar tanto os saberes experienciais, como os pessoais, os disciplinares, os saberes da Ciência da Educação e os curriculares em similar patamar de importância. Para isso, classifica-se esses saberes da seguinte forma:

- Saberes experienciais: saberes advindos do exercício da profissão docente, envolvendo, por exemplo, a forma de interação com os alunos, o conhecimento sobre a dinâmica em sala de aula;
- Saberes pessoais: envolve o saber ser, os valores construídos em vários contextos de sua história pessoal;
- Saberes disciplinares: conhecimento sobre o conteúdo a ser trabalhado;
- Saberes da Ciência da Educação: saberes relacionados aos princípios teóricos gerais, às metodologias e recursos utilizados durante as aulas.

Concordando com as afirmações de Azzi (2000), a qualidade de ensino está intimamente relacionada à qualificação docente, por isso, um professor qualificado é

aquele que utiliza o saber cotidiano na medida certa, possui o conhecimento e o saber pedagógico, tem compromisso com o processo de ensino e aprendizagem e é consciente de sua práxis.

Dessa forma, o profissional consciente sabe que sua formação não termina na universidade, que durante sua prática aprende e surgem muitas necessidades, por isso, precisa pesquisar, observar e estudar constantemente. Daí a importância de se disponibilizar os conhecimentos discutidos nas universidades e academias, para que o professor possa construir ou reconstruir seus saberes e assim possa promover um ensino de qualidade. Nas palavras de Nóvoa (1999, p. 9) “*Não há ensino de qualidade, nem reforma educativa, nem inovação pedagógica, sem uma adequada formação de professores*”. Sendo assim, a formação continuada torna-se necessária para o aprimoramento dos educadores, contribuindo para que esses profissionais tenham novas concepções sobre determinados assuntos ou posturas relacionadas ao aluno e/ou metodologias para ensinar e aprender.

3.5 Formação continuada de professores: para que?

Não é por acaso que vem crescendo o número de propostas de formação continuada, que povoam a mídia em geral e que são enviadas inclusive pelos correios eletrônicos. Essa avalanche de ações formadoras decorre da constatação de que as mudanças sociais, econômicas e culturais, que se desenvolvem tão rapidamente em todo o mundo, colocam novas questões para a escola e, por consequência, para a prática dos professores.

Sendo assim, a formação continuada de professores é imprescindível diante do novo papel do docente perante a educação do futuro. Esta formação deverá “*fortalecer as condições de possibilidade de emergência de uma sociedade-mundo composta por cidadãos protagonistas, conscientes e criticamente comprometidos com a construção de uma civilização planetária*” (MORIN, 2003 p.98). Portanto, assim como descrito pelo autor, todo professor, antes de desenvolver sua ação docente em sala de aula, realiza primeiramente uma ação política com todos aqueles que interage.

Segundo Delizoicov et. al (2002), o professor representa um papel imprescindível e insubstituível no processo de mudança social, sendo assim, é preciso investir em sua formação e em seu desenvolvimento profissional, pois o processo de melhoria do ensino inicia com o professor.

É crescente a necessidade de investir na atualização científica, técnica e cultural, como ingredientes do processo de formação continuada de professores de Ciências. É preciso, também, promover espaços para que o professor possa refletir sobre sua ação num movimento de ação-reflexão-ação, como também promover uma maior integração entre a formação que se realiza na universidade e a prática das escolas (TARDIF, 2005). Uma importante alternativa seria trazer os professores em exercício para a universidade, para discussão de problemas comuns, aprendizagem de novos conteúdos e atualização permanente, já que se verificou que a deficiência de conhecimentos por parte do professor influi na abordagem do conteúdo, na metodologia que utiliza e no avanço cognitivo dos educandos. A habilidade para transformar ou transpor didaticamente os conteúdos científicos em conteúdos escolares, por exemplo, pode ser desenvolvida ou ampliada através dos cursos de formação continuada para docentes.

Cabe ressaltar ainda que a concepção de formação adotada pela universidade é um fator determinante para os cursos de formação, ou seja, a concepção de formação a ser desenvolvida precisa considerar a união entre a teoria e a prática, e estar compromissada com a construção, instauração e acompanhamento de políticas públicas, diferentemente da atual, que contribuam para a transformação educacional, evitando a mera reprodução de saberes compartimentalizados.

Ao envolver-se em um constante processo de formação, o professor poderá, em um movimento de ação-reflexão-formação, rever seus próprios conhecimentos, sua formação e seu aperfeiçoamento profissional, na busca de novos conhecimentos, novas práticas e metodologias a fim de ministrar um ensino de qualidade e em consonância com o mundo atual. O professor precisa não somente refletir sobre o importante papel que desempenha na construção da sociedade atual, como também, motivado pela sua atuação, construir competências necessárias para tornar-se um agente transformador. Competências essas que poderão ser desenvolvidas durante ações de formação continuada.

Não se pode esquecer as limitações impostas pelo contexto no qual o professor está inserido, assim como as políticas públicas, fatores que influenciam as ações de formação continuada. Segundo Torres (1995), os Estados têm encaminhado suas reformas educacionais com soluções privatistas, seletivas e excludentes com viés economicista; e para Arroyo (1985) a desqualificação dos professores vem sendo um dos mecanismos para mantê-los fracos e disponíveis às manobras e conchavos político-

burocráticos. Por isso há a necessidade de formar profissionais crítico-reflexivos, que questionem a própria formação e combatam interesses elitistas e excludentes.

Os movimentos de reflexão sobre a prática pedagógica possibilitam a construção da própria teoria, articulando um processo de formação continuada. A postura crítico-criativa poderá auxiliar a tomar iniciativas para resolução de problemas encontrados no dia-a-dia pedagógico por meio também da criação de soluções inovadoras e produtivas. Incentivar os professores no sentido da adoção de uma postura crítico-reflexivo-constructiva significa buscar reavaliar seus saberes aplicados durante sua prática pedagógica e valorizar novos conhecimentos adquiridos a partir do relato das experiências vividas por outros docentes.

De acordo com Amaral (2004), a formação continuada vem sendo considerada um dos elementos essenciais no desenvolvimento profissional do professor, pois pode constituir-se um espaço de produção de novos conhecimentos, de troca de diferentes saberes, de repensar e refazer a prática do professor, da construção de competências do educador.

Considerando que os professores além de educadores são importantes formadores de opinião e analisando os apontamentos acima sobre a importância de se promover a formação continuada, justificam-se iniciativas destinadas a aparelhar os professores em seu trabalho, já que este profissional é a principal ponte que liga o aluno ao conhecimento científico e o seu trabalho auxilia na formação de cidadãos pensantes e capazes de interferir na sociedade onde vivem.

Para Libâneo (1999), as novas exigências educacionais pedem às universidades e cursos de formação para o magistério um professor capaz de ajustar sua didática às novas realidades da sociedade, do conhecimento, do aluno, dos diversos universos culturais, dos meios de comunicação. O novo professor precisa, no mínimo, de uma cultura geral mais ampla, capacidade de aprender a aprender, competência para saber agir na sala de aula, habilidades comunicativas, domínio da linguagem informacional, saber usar meios de comunicação e articular as aulas com as mídias e multimídias.

Além disso, considera-se que a profissão docente requer permanente atualização, visto que a Ciência não é estática e sim dinâmica, estando em constante mudança. Deste modo, não se pode conceber que os professores permaneçam distantes dos avanços atuais da Ciência, é preciso colocar a autoformação contínua como requisito da profissão docente.

A formação docente precisa, portanto, privilegiar o domínio de conteúdos científicos a serem ensinados em seus aspectos epistemológicos e históricos, explorando suas relações com o contexto social, econômico e político. Os professores precisam questionar as visões simplistas do processo pedagógico de ensino das Ciências usualmente centradas no modelo transmissão-recepção e na concepção empirista-positivista de Ciência. É preciso que professores saibam planejar, desenvolver e avaliar atividades de ensino que contemplem a construção-reconstrução de ideias dos alunos; concebam a prática pedagógica cotidiana como objeto de investigação, como ponto de partida e de chegada de reflexões e ações pautadas na articulação teoria-prática (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 1995; MENEZES, 1996).

Em se tratando dos avanços recentes da Genética, a atualização profissional se faz, fundamentalmente, necessária, tendo em vista as deficiências na formação acadêmica inicial e a difícil realidade na qual o professor de Biologia está inserido. Resta para o professor, na maioria das vezes, o livro didático, e como descrito anteriormente, esse material apresenta diversas falhas. E, mesmo que o educador não possa tratar um tema detalhadamente, seria excelente, todavia, que possuísse certo nível de aprofundamento para conseguir ensiná-lo de modo bastante correto, desmistificar os erros conceituais presentes nos livros didáticos e construir possíveis relações do tema com outros assuntos atuais da Biologia. Isto exige domínio do respectivo conteúdo e discernimento ao fazer as transposições necessárias, a fim de que o assunto não funcione simplesmente como uma mera “*cultura inútil*”, que não ultrapassa o plano geral informativo. Nesse sentido, a formação continuada envolve a função de melhor qualificar os profissionais do ensino.

De acordo com Buchmann (apud Marcelo Garcia, 1999), “*conhecer algo permite-nos ensiná-lo; e conhecer um conteúdo em profundidade significa estar mentalmente organizado e bem preparado para o ensinar de um modo geral.*” Quando o professor não possui conhecimentos adequados sobre a estrutura da disciplina em que leciona, o seu ensino pode apresentar inadequadamente o conteúdo aos alunos. O conhecimento que os professores possuem do conteúdo a ensinar também influencia o que e como ensinam. A falta de conhecimento do professor pode afetar o nível de discurso na classe, assim como o tipo de perguntas que os professores formulam, o modo como criticam e utilizam os livros textos, inclusive a estrutura das atividades de ensino, incluindo as atividades práticas.

Dessa forma, é preciso pensar em programas de formação continuada que contemplem o trabalho com os avanços recentes da Genética e que sejam adequados às reais necessidades formativas dos docentes participantes, pois é preciso que os professores conheçam *mais* que os seus alunos sobre a matéria que ministram e produzam um conhecimento didático do que ensinam.

No que se refere à formação dos professores de Ciências, Freitas e Villani (2002, p.1) destacam os vários desafios simultâneos:

“[...] adequar o conteúdo ensinado tendo em vista as conquistas científicas e as mudanças na concepção de ciência e ensino; promover uma competência profissional de complexidade crescente, para enfrentar a multiplicidade sociocultural e as tensões do ambiente escolar geradas pela crise do ensino público no país; satisfazer às exigências curriculares e às políticas governamentais, voltadas para a democratização do ensino e a formação básica generalista.”

Ao envolver-se em processos de formação continuada, os professores são motivados por diversos fatores como a busca de conhecimentos, atualização, pretensões a uma promoção e até mesmo sair da sala de aula, mas deve-se considerar que essa formação tem como um de seus objetivos contribuir para enriquecer o trabalho desses profissionais, por isso, é importante refletir sobre as situações que possam contribuir para esse objetivo.

A formação continuada não pode reiterar as formas típicas usualmente atribuídas à formação inicial do professor, consolidando e perpetuando um cenário altamente desfavorável à melhoria da qualificação profissional docente e, em última instância, da própria Educação. Para tanto, é necessário pensar em um novo direcionamento do processo formativo que, entre outros aspectos, articule a pesquisa e o ensino e configure outro perfil para o professor em sua atuação profissional.

Vale lembrar ainda, de acordo com Freire (1996), que a mudança profissional só ocorre a partir da mudança pessoal. Sendo assim, para formar um profissional crítico, competente, reflexivo, em busca da qualidade do ensino, nada mais certo e lógico do que o professor perceber-se como uma peça importante desse processo, reconhecendo sua responsabilidade nesta tarefa de reflexão.

Nesse contexto, considera-se que a pesquisa é fundamental na mudança de perspectiva da formação do professor, tanto do executor dos projetos de formação continuada, quanto do participante dos mesmos. Considera-se aqui não só a pesquisa dita acadêmica, mas também, e talvez principalmente, a pesquisa instrumental que permite ao professor, seja ele formador ou participante, desenvolver uma postura

crítico-reflexiva sistemática em relação à sua realidade, no tocante às suas práticas pedagógicas e às condições em que são produzidas.

Além disso, é importante ressaltar que a formação continuada tem, entre outros objetivos, propor novas metodologias e colocar os profissionais a par das discussões teóricas atuais, com a intenção de contribuir para as mudanças que se fazem necessárias para a melhoria da ação pedagógica na escola e conseqüentemente da educação. É certo que conhecer novas teorias faz parte do processo de construção profissional, entretanto não bastam se não possibilitam ao professor relacioná-las com seu conhecimento prático construído no seu dia-a-dia, daí a importância do constante movimento de ação-reflexão-ação. Esse profissional, segundo Marcelo Garcia (1999), precisa combinar adequadamente o conhecimento disciplinar do conteúdo com o conhecimento pedagógico e didático de como ensinar, pois tem a necessidade de construir pontes entre o significado do conteúdo curricular e a construção desse significado por parte dos alunos.

De acordo com Paduan (2006), o momento atual exige do professor uma formação diferente da de décadas passadas, assim como a sociedade requer um aluno, mais crítico e consciente, dotado de conhecimentos e destrezas que permitam uma atuação cidadã frente às novas exigências sociais e de trabalho, em um mundo mergulhado em inovações tecnológicas e descobertas científicas. O ensino de genética, por exemplo, sofreu sensíveis mudanças, deslocando o foco de trabalho das célebres Leis de Mendel, para as pesquisas atuais com células-tronco, genomas e engenharia genética, etc., como discute-se em capítulo seguinte. O professor, portanto, precisa estar preparado para inserir essas novas discussões em sala de aula, da melhor forma possível para que o aluno construa conhecimentos significativos.

CAPÍTULO IV

Este capítulo apresenta alguns apontamentos a respeito do trabalho com temas da genética contemporânea no ensino de Biologia. Inicia-se com uma visão geral sobre a importância de um trabalho que aborde assuntos como clonagem, transgênicos e projeto genoma humano. Em seguida, apresenta a indicação dos documentos oficiais e discute, por fim, a necessidade da inserção desses assuntos no processo de ensino e aprendizagem.

4. Avanços recentes da Genética como temas para o ensino de Ciências e Biologia

Muitos cientistas e outros especialistas apontam a Biologia como a ciência do século XXI. De acordo com Scheid (2001), esta área conquista, a cada dia que passa, um espaço privilegiado no mundo contemporâneo, devido às novas descobertas e conhecimentos produzidos ligados às promessas, desafios e polêmicas relacionados à cura de doenças, produção de novos medicamentos e propostas de inovadores tratamentos, assim como avanços científicos carregados de espanto, incertezas e interrogações. Nesse cenário, o ensino de Biologia também sofre alterações e ganha novos enfoques e questões a serem discutidas em sala de aula (SILVA e CICILLINI, 2009).

Conforme apontam Pschisky et. al (2003), atualmente, muitos aspectos da vida das pessoas são influenciados, e outros ainda poderão ser, pelos conhecimentos oriundos da Biologia, particularmente da genética. É comum, por exemplo, se falar em testes de paternidade, em novas espécies patenteadas, nas mães de aluguel, no consumo ou não de organismos geneticamente modificados, entre outros assuntos. Nesse sentido, cabe à escola socializar estes saberes através das aulas de Ciências e Biologia, estabelecendo uma ponte entre os saberes específicos produzidos no meio acadêmico e os conhecimentos ensinados na escola básica.

De acordo com Loreto e Sepel (2003), a integração entre as novas tecnologias do DNA (ácido desoxirribonucleico) e novas aplicações em Genética, que inclui a Biotecnologia e a Biologia Molecular são temas tratados pela mídia em geral desde o final de 1960, fazendo surgir uma Nova Biologia, que muitas vezes não aparece no livro

didático. O destaque que estes temas ganham pode ser explicado pelo grande apelo social e pela influência direta na vida das pessoas. São considerados, portanto, conteúdos relevantes no contexto escolar. Debates frequentes, por exemplo, sobre transgênicos, terapias gênicas, clonagem, células-tronco, teste de paternidade, entre outros, vêm sendo travados e a sala de aula não pode ficar alheia a tais discussões.

Pschisky et. al (2003) aponta a genética como uma das áreas da Biologia que mais tem apresentado mudanças nos últimos anos, tanto nos aspectos tecnológicos quanto conceituais. Por isso, é uma área que tem recebido grande destaque, ocupando o centro da atenção de muitos pesquisadores, sendo seus resultados e aplicações amplamente divulgados pela mídia como o melhoramento genético, a clonagem de animais, o sequenciamento de genomas, entre outros.

Griffiths (1993) também apresenta a genética em uma posição de destaque e aponta alguns motivos pelos quais o público necessita compreendê-la:

“... a genética tem fornecido conceitos novos poderosos, que têm mudado radicalmente a visão que a humanidade tem de si mesma e sua relação com o resto do universo; algumas das mais importantes questões sociais discutidas atualmente têm um componente genético indireto; a lista de assuntos importantes que contêm componentes genéticos é longa. Alguns outros que podem ser mencionados aqui são energia nuclear, mutagênicos ambientais, uso de organismos recombinantes e terapia gênica, além, é claro, do projeto Genoma Humano, que comanda a atenção do público” (GRIFFITHS, 1993, p. 230-232).

Nesse sentido, Bugallo Rodríguez (1995) afirma que a necessidade de compreender esse tema torna-se cada dia maior diante das questões éticas, sociológicas e ecológicas, que têm suas raízes na investigação genética atual. Esse autor afirma que é mais provável que se tomem decisões racionais sobre temas como armas genéticas, engenharia genética, preservação da diversidade da reserva genética e produtos mutagênicos elaborados tecnologicamente se “*os indivíduos que as tomam compreendem a genética básica do que se não a compreendem*” (BUGALLO RODRÍGUEZ, 1995, p.382).

Sendo assim, a escola precisa inserir em suas discussões as novas tecnologias do DNA recombinante e as suas consequências, inovações estas que estão inseridas no mundo científico desde o final da década de 1970 (MORAES, 2003). É de fundamental importância trabalhar conceitos de genética que possibilitem aos estudantes compreender e atuar no meio em que vivem. O professor poderia promover atividades que levassem os estudantes a estabelecer relações entre os diferentes temas apresentados pela genética e pelas outras áreas do conhecimento.

Além disso, como aponta pesquisa anterior (BONZANINI e BASTOS, 2004), os alunos apresentam grande interesse por assuntos relacionados aos avanços recentes da genética, uma vez que estão expostos a uma avalanche de informações apresentadas pela mídia em geral. Considerando a grande motivação que tais temas suscitam entre os alunos, estes poderiam contribuir para o ensino de conceitos básicos da genética.

Marcon e Stange (2009) apontam que o tema células-tronco é hoje o exemplo que se destaca nos avanços tecnológicos na área da Biologia, provocando grandes inquietações entre o público, em geral, desinformado. Ao trabalhar conteúdos da Citologia, Histologia, Embriologia, a escola, de algum modo, já aborda tal tema. E atualmente os indivíduos são convocados a refletir e a opinar sobre os benefícios, riscos e implicações éticas, morais, religiosas e sociais provenientes das biotecnologias desenvolvidas através dessas pesquisas.

De acordo com Silva e Cicillini (2009), os temas referentes à Biologia contemporânea são polêmicos e colocam questões novas e instigantes no debate sobre o futuro e a evolução da espécie humana, pois apresentam algumas características:

- Estes temas aparecem frequentemente na mídia, com abordagens diversificadas, priorizando, muitas vezes, o sensacionalismo em lugar da sensatez;
- Os alunos tomam conhecimento dessas notícias ao mesmo tempo e, às vezes, antes que o professor trate esses conteúdos, gerando conflitos em sala de aula;
- O aluno também realiza seleções no universo dos assuntos, e esta seleção manifesta caráter arbitrário;
- O momento sugere que a população adquira habilidades e competências para distinguir duas faces da chamada Biotecnologia;
- A escola encontra-se inserida na sociedade mantendo com esta uma relação de influências recíprocas, tornando-a, desse modo, uma instituição dinâmica;
- A educação é um processo intencional, por isso, não existe neutralidade na escola.

Como assinalam Pschisky et al. (2003), nas aulas de Biologia, a discussão dos conteúdos de genética pode possibilitar que, constantemente, aspectos referentes ao processo saúde/doença sejam retomados, uma vez que o estudo de diversos temas pode orientar uma melhor compreensão e discussões sobre mecanismos e formas de ação de agentes infecciosos, ou então, como determinada enfermidade pode ou não manifestar-se. Trata-se, portanto, de bons assuntos para incentivar e motivar os alunos, inclusive quanto à prevenção e tratamento de doenças.

De acordo com Silva e Cicillini (2009), ao pretender abordar a introdução, em sala de aula, das “*questões polêmicas da Biologia*”, e assim trabalhar com a Biologia Contemporânea, é preciso tomar como referência a divulgação do conhecimento científico produzido na área da Genética e Biotecnologia. Isso, no entanto, apresenta dificuldades inerentes a uma problemática ainda pouco explorada e, desse modo, a necessidade de mobilizar saberes e teorias oriundas de diversas áreas do conhecimento e que se tornaram auxiliares para o entendimento de um conhecimento em vias de produção. Sendo assim, é preciso buscar propostas e teorias que embasem o trabalho com tais temas, uma vez que a implementação da própria disciplina Biologia no sistema de ensino abarcou uma grande amplitude e um caráter dinâmico.

Não existe nenhum documento ou proposta oficial que imponha o trabalho com um ou outro conteúdo no ensino de Ciências ou Biologia, uma vez que esses são escolhidos pelo professor, em sua Unidade Escolar, durante o planejamento anual, realizado no início de cada ano letivo. Percebe-se, porém, a existência de uma distribuição tradicional de conteúdos no ensino fundamental (BRASIL, 1998), da seguinte forma: 5^a. série: Ar, água e solo; 6^a. série: Seres vivos; 7^a. série: Corpo humano; 8^a. série: Química e Física. Organização essa que, segundo a proposta curricular (PCN Ensino Fundamental), foi consolidada através dos livros didáticos, sendo repetida e concretizada pelos professores de Ciências. Já as Orientações Curriculares para o Ensino Médio sinalizam que os conteúdos e as metodologias de ensino, utilizados na educação básica, são voltados principalmente para os exames vestibulares.

Mas, desde 2008, as escolas públicas estaduais receberam a Proposta Curricular do Estado de São Paulo que apresentou uma nova organização dos conteúdos, bem como atividades e exercícios a serem trabalhados em sala de aula.

O que existe, portanto, é um *currículo proposto*, elaborado de acordo com orientações presentes na LDB 9394/96 (BRASIL, 1996), a partir de documentos oficiais, e que torna-se um *currículo ensinado* quando trabalhado em sala de aula pelo professor. Assim, cabe conhecer o que esses documentos oficiais apontam para o ensino de temas da genética contemporânea.

4.1 Documentos oficiais e a nova proposta curricular do Estado de São Paulo: como apresentam o ensino de temas da Genética contemporânea

4.1.1 Os documentos oficiais

Durante as décadas de 1950 e 1960, ocorreram profundas mudanças no Ensino de Biologia. Dentre essas mudanças, três merecem destaque:

- a seleção e organização dos conteúdos biológicos: os conteúdos passaram a ser selecionados de acordo com sua “relevância” e “atualidade” e foram organizados como temas unificadores;

- a utilização de procedimentos usuais de investigação: visando possibilitar que os alunos redescobrissem de forma simulada determinados conhecimentos biológicos;

- a introdução das modificações previstas em projetos de ensino, constituídos por livro-texto para o aluno, livro guia para o professor e material de laboratório.

Estes materiais seriam utilizados conforme orientações detalhadas presentes nos guias para professores.

Na década de 1980 foram implementadas as propostas curriculares, por exemplo, do Estado de São Paulo, que enfatizavam abordagens construtivistas, um enfoque ecológico e evolucionista e a discussão das implicações sociais da Ciência.

Atualmente, as aulas de Biologia e, conseqüentemente, o trabalho com conteúdos da genética, são orientadas pelas diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM – (BRASIL, 1999). O PCN+EM (BRASIL, 2002) ressalta a importância do trabalho com temas da engenharia genética¹, para desenvolver entre os alunos a competência de avaliar riscos e benefícios dessas manipulações à saúde humana e ao meio ambiente, possibilitando que se posicionem diante dessas questões.

Segundo Xavier et al (2006), o PCNEM (BRASIL, 1999) sugere reformas educacionais de acordo com a LDB 9394/96 (BRASIL, 1996), inserindo novas visões atualizadas da Biologia (especificamente no tocante à Genética) relacionando-a ao estudo e aplicabilidade de novas tecnologias associadas ao DNA, com o objetivo de trabalhar: a participação da engenharia genética na produção de alimentos, herbicidas, produtos farmacêuticos, hormônios, de vacinas e de medicamentos; as técnicas moleculares utilizadas para a detecção precoce de doenças genéticas; a importância dos

¹ Uma discussão mais ampla sobre o ensino de genética na escola média é apresentada em BONZANINI (2005)

testes de DNA para determinação da paternidade, investigação criminal ou identificação de indivíduos e a compreensão da natureza dos projetos genomas, especialmente dentro do país.

Esse documento ressalta a importância do ensino de Biologia despertar o interesse dos alunos em relação aos temas contemporâneos desenvolvidos pelas pesquisas científicas, a fim de solidificar as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (PSCHISKY, 2003). Assim, de acordo com Rifkin (1999, p. 248):

“Essas tecnologias tão pessoais merecem, certamente, ser amplamente discutidas e debatidas pelo público em geral antes de se tornarem partes de nossa vida diária. A Revolução Biotecnológica obrigará cada um de nós a espelhar seus valores mais íntimos, levando-nos a ponderar sobre a questão máxima da finalidade e sentido da existência.”

Observa-se, então que os PCNs (BRASIL, 1999) demonstram uma preocupação em unir temas e abordagens que funcionem como elementos no entendimento de questões atuais referentes aos aspectos científicos que envolvem os assuntos da genética. O documento insiste na inserção de temas diversos da genética molecular nas aulas, a fim de tornar mais eficaz a apropriação do conhecimento pelos estudantes.

No entanto, apesar das recomendações desse documento, que muitas vezes é indicado como principal fonte para elaboração dos planos e programas de ensino, pesquisas (XAVIER et al., 2006; BONZANINI, 2005, NETO e FRACALANZA, 2003) constatam que os docentes baseiam suas aulas em livros didáticos que, de modo geral, não sofreram atualização nos aspectos essenciais.

Além das indicações acima citadas, considerou-se oportuno descrever nesse trabalho a nova Proposta Curricular do Estado de São Paulo, tendo em vista a abrangência desse documento, já que é utilizado por todas as escolas da rede estadual de ensino, além de configurarem o mais recente material produzido para o trabalho em sala de aula.

4.1.2 A nova Proposta Curricular do Estado de São Paulo

A Secretaria de Estado da Educação de São Paulo lançou, em 2008, uma proposta curricular para ser implementada de forma imediata em todas as escolas da rede pública do Estado de São Paulo. O projeto, de acordo com a então Secretária da Educação do Estado de São Paulo, Professora Maria Helena Guimarães Castro, seria ousado e inovador (SEE/SP, 2008).

Essa nova proposta foi enviada a todas as escolas da rede estadual de ensino na forma de apostilas ou cartilhas, para diretores, vice-diretores, coordenadores pedagógicos, professores e alunos, acompanhadas de DVDs com orientações específicas sobre sua utilização na unidade escolar (SEE/SP, 2008).

No texto de apresentação, assinado pela referida Secretária, encontra-se uma justificativa para a necessidade de uma Proposta Curricular da seguinte forma:

“A criação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), que deu autonomia às escolas para que definissem seus próprios projetos pedagógicos, foi um passo importante. Ao longo do tempo, porém, essa tática descentralizada mostrou-se ineficiente.” (SEE/SP, 2008a, s/p.)

Sendo assim, diante do apontamento sobre a ineficiência do ensino descentralizado, a Secretária da Educação do Estado de São Paulo salientou na ocasião que se fazia necessária uma “[...] *ação integrada e articulada* [...]”, que também subsidiasse os profissionais da rede, afirmando: “*Mais do que simples orientação, o que propomos, com a elaboração da Proposta Curricular e de todo o material que a integra, é que nossa ação tenha um foco definido.*” (SEE/SP, 2008a, s/p.).

Essa nova Proposta Curricular foi dividida em áreas, a saber: Ciências da Natureza e suas Tecnologias, – Biologia, Química, Física e Matemática; Ciências Humanas e suas Tecnologias – História, Geografia, Filosofia, Sociologia e Psicologia; e Linguagens, Códigos e suas Tecnologias – Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna, Arte e Educação Física. Sendo sua apresentação dividida em dois tópicos: “*Uma educação à altura dos desafios contemporâneos*” e “*Princípios para um currículo comprometido com o seu tempo*”. Este segundo tópico apresenta os seguintes itens: I) Uma escola que também aprende; II) O currículo como espaço de cultura; III) As competências como referência; IV) Prioridade para a competência da leitura e da escrita; V) Articulação das competências para aprender e VI) Articulação com o mundo do trabalho. Assegura, ainda, que esta iniciativa procura “[...] *garantir a todos uma base comum de conhecimentos e competências, para que nossas escolas funcionem de fato como uma rede* [...]” priorizando a competência de leitura e escrita (SEE/SP, 2008a).

Nesta apresentação são citados também outros materiais que darão suporte à Proposta Curricular, como por exemplo, as “Orientações para a Gestão do Currículo na Escola” dirigido à equipe gestora, e os “Cadernos do Professor” dirigidos aos professores, organizados por bimestre, série e por disciplina (SEE/SP, 2008a).

Como a presente pesquisa enfoca o ensino de Ciências e Biologia, cabe realizar alguns apontamentos sobre o que sugere tal proposta para o trabalho com essas disciplinas.

4.1.2.1 O ensino de Ciências e Biologia de acordo com a nova Proposta Curricular do Estado de São Paulo

A nova Proposta Curricular do Estado de São Paulo (SEE/SP, 2008a) justifica o trabalho com a área de Ciências da Natureza diante da múltipla presença, a intensa produção e a divulgação de conhecimentos científicos e tecnológicos que demanda de todos nós uma alfabetização científico-tecnológica, por exemplo:

“... para entender argumentos a favor e contra a produção de grãos transgênicos demanda-se um domínio conceitual científico básico, mesmo em se tratando de informações usuais presentes em jornais diários, equipamentos domésticos e embalagens de alimentos. Dessa forma, poderão compreender e se posicionar diante de questões gerais de sentido científico e tecnológico, e empreender ações diante de problemas pessoais ou sociais para os quais o domínio das ciências seja essencial.” (SEE/SP, 2008a, p. 35)

Além disso, o documento aponta também que, se a área de Ciências da Natureza por um lado, faz uso de inúmeras linguagens e códigos, por outro produz uma linguagem própria:

“Hoje, não é sequer possível compreender muitas notícias sem que se entendam terminologias científicas como “materiais semicondutores”, “substâncias alcalinas” e “grãos transgênicos”. Essa dimensão das ciências como linguagem precisa, assim, ser explicitada e trabalhada na sua aprendizagem escolar, pois constituirá a qualificação mais continuamente exercida pelos educandos ao longo de sua vida, qualquer que seja sua opção profissional e cultural.” (SEE/SP, 2008a, p. 37)

Entende-se, portanto, que para qualquer cidadão interpretar os novos conhecimentos produzidos e anunciados pela mídia em geral, é preciso, anteriormente, dominar determinados conteúdos e conceitos, que devem ser abordados pela escola. Os conhecimentos biológicos precisam orientar os jovens em posicionamentos diante de assuntos e debates contemporâneos.

Ao tratar o ensino de Biologia, a nova Proposta Curricular afirma que essa disciplina promove avanços tecnológicos no sistema produtivo, na saúde pública, na medicina diagnóstica e preventiva, na manipulação gênica, e alguns desses assuntos são controversos e permeados por inúmeras questões éticas:

“Autorizar ou não a manipulação genética? Consumir ou não alimentos transgênicos? Expandir até que ponto a cultura da cana-de-açúcar para obter biocombustíveis? Plantar ou não soja na região Pantaneira e cana na Amazônia? Esses são apenas alguns dos dilemas que o cidadão deve enfrentar e não é factível

que opinem exclusivamente com base em fatores como a tradição, a religião ou a confiança em decisões do senso comum.” (SEE/SP, 2008b, p. 41)

Nesse sentido, o texto enfatiza que o professor deve promover situações de aprendizagem que tenham sentido para o aluno, permitindo a ele adquirir um instrumental para agir em diferentes contextos e, principalmente, diante de questões polêmicas e controversas. Para isso, recomenda o trabalho com temas de estudo. Entre eles, o quarto tema seria: *Transmissão da vida e mecanismos de variabilidade genética*, em que seriam tratados os fundamentos da hereditariedade com destaque para a transmissão dos caracteres humanos. Enfatiza-se que a compreensão desses fundamentos é essencial para que os alunos possam conhecer e avaliar o significado das aplicações que têm sido feitas dos conhecimentos genéticos, no diagnóstico e tratamento de doenças, na identificação de paternidade e de indivíduos, em investigações criminais, ou após acidentes. Além disso, tais conhecimentos permitiriam aos alunos uma introdução no debate das implicações éticas, morais, políticas e econômicas das manipulações genéticas, analisando-as e avaliando os riscos e benefícios para a humanidade e o planeta (SEE/SP, 2008b).

O quinto tema, que envolve as *Tecnologias de manipulação do DNA: a receita da vida e seu código*, apresenta o programa genético como controlador de todas as atividades vitais ocorridas no interior das células, afirmando que são conteúdos que permitem aos alunos se familiarizar com as tecnologias de manipulação do material genético – os transgênicos, por exemplo –, e com o debate ético e ecológico a elas associados e, nesse caso, contribuem para o desenvolvimento de competências de avaliar os riscos e os benefícios dessas manipulações à saúde humana e ao meio ambiente e de se posicionar diante dessas questões (SEE/SP, 2008b, p.46).

A proposta apresenta ainda como temas:

Tema 1: A interdependência da vida

Tema 2: Qualidade de vida das populações humanas

Tema 3: Identidade dos seres vivos

Tema 6: Diversidade da vida

Analisando-se os materiais, tanto o caderno do aluno, como o caderno do professor, verificou-se a presença de textos e exercícios que visam promover o trabalho com os avanços recentes da genética (anexo 4), porém os mesmos não apresentam conceitos, cabendo ao professor expô-los aos alunos. Assim, o professor deve dispor de

determinados conhecimentos para selecionar um conteúdo adequado que contribua para a aprendizagem dos assuntos privilegiados pelos exercícios do referido material.

Como a referida proposta é utilizada pelo sistema público estadual e outros sistemas de ensino, como o particular e o municipal, utilizam outros materiais, é importante revelar o que as pesquisas sobre o ensino dos avanços recentes da genética apontam.

4.2 Pesquisas sobre o ensino dos avanços recentes da Genética

No início da década de 1980 algumas pesquisas sobre o ensino de Genética enfocavam o processo de ensino e aprendizagem desse conteúdo, sendo desenvolvidos dois grandes estudos. Um deles investigou quais eram os conteúdos de Biologia mais difíceis de aprender pelos estudantes do Ensino Médio; o outro analisou quais eram os conteúdos considerados como mais importantes e mais difíceis por professores de Ciências da Escola Secundária. Nos dois trabalhos, a genética foi apontada como uma das áreas mais importantes e mais difíceis de aprender, principalmente três de seus conteúdos: mitose-meiose, genética mendeliana e teoria cromossômica (BUGALLO RODRÍGUEZ, 1995).

Nessa mesma década, no Brasil, os programas de ensino de Biologia não atribuíam muita importância à área de Genética Humana, tal como acontecia em outros países. Também as questões voltadas ao melhoramento genético, biotecnologia e suas implicações na sociedade não faziam parte dos conhecimentos considerados relevantes ao ensino de conteúdos de genética (KRASILCHIK, 1988).

A partir de 1990, segundo BUGALLO RODRÍGUEZ (1995), as investigações referentes ao ensino de Genética ocupavam-se principalmente do estudo das relações entre conhecimento conceitual e resolução de problemas, enfocando as mais variadas perspectivas, desde estudos voltados à análise das dificuldades encontradas em ensinar e aprender os conteúdos de genética, como por exemplo, as dificuldades dos alunos para compreender conceitos abstratos como transcrição e tradução²; como também trabalhos que têm como objetivo a construção e aplicação de materiais didáticos alternativos para o Ensino de Genética nas aulas de Biologia no Ensino Médio.

Nesses trabalhos, os autores (CAMPOS e NIGRO, 1999; BUGALLO-RODRÍGUEZ, 1995 e SCHEID, 2001) evidenciaram a dificuldade de alunos e

professores com relação ao processo de ensino e aprendizagem de Genética como, por exemplo, a ausência de compreensão sobre a relação gene/cromossomo, ou os processos de mitose e meiose entre os alunos, mesmo após terminarem o ensino médio, ou, ainda a ausência de uma interconexão, durante as aulas, entre conteúdos que se complementam, como divisão celular e outros conceitos de genética, fazendo com que os estudantes cheguem ao ensino superior sem as noções adequadas sobre esses assuntos.

Silveira e Amabis (2003) relatam que em pesquisas também relacionadas com o ensino de genética, os alunos do ensino médio, próximos de concluir seus estudos, ainda confundem cromossomo/gene e célula/gene além de afirmarem que os genes são maiores que os cromossomos. Os trabalhos realizados por Caballer e Giménez (1993), Banet e Ayuso (1995, 1998), verificaram também que, embora algumas vezes, termos de forte conotação científica como cromossomos, genes, alelos, dominância, recessividade, sejam empregados pelos estudantes, suas respostas deixam claro que não há a compreensão dos processos de divisão celular, localização, estrutura e função do material genético e sua relação com a transmissão de caracteres hereditários.

Essa situação revela que os conceitos genéticos básicos exigem dos estudantes um alto nível de abstração e, atualmente, incorporam também aspectos como discussões éticas, que acompanham o estudo das biotecnologias que implicam em manipulação genética (PSCHISKY, 2003).

Ainda de acordo com Pschisky (2003), a análise dos anais do EPEB (Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia), de 1984 a 2002, demonstra que o interesse pelo Ensino de Genética aumentou muito nos últimos anos, sendo que os primeiros trabalhos que discutiram essa área de ensino apareceram no III Encontro, em 1988, e foram de AMABIS J. M. “A Revolução na Genética: Um Tema para a Escola Secundária” e TRIVELATO S. L. F. “O Ensino de Genética em uma Escola de 2º Grau”.

Em levantamento realizado na produção acadêmica relativa à temática “*Ensino de Genética e Afins*” resultante de dissertações e teses, Goldbach et al. (2009) encontraram 52 títulos, no período de 1987 a 2008, o que indica uma presença significativa de pesquisas sobre a temática, resultantes de programas de mestrado e doutorado. Em levantamento realizado por esses mesmos autores em trabalhos publicados em seis revistas: *Investigação em Ensino de Ciências (UFRGS)*, *Ciência & Educação (UNESP)*,

² A transcrição é a transferência da informação genética, para o local apropriado (ribossomo) para ser traduzido. Já a tradução é o processo pelo qual são produzidas as proteínas a partir de uma sequência de nucleotídeos.

Ensaio (UFMG), Revista da ABRAPEC, Alexandria (UFSC) e Episteme (UFRGS); foram encontrados 12 artigos que tratavam da temática “Ensino de Genética e afins”; sendo que sete deles refletem resultados preliminares ou finais de pesquisa de mestrado ou doutorado de seus autores.

Nas análises realizadas em treze anais dos principais eventos acadêmicos da área: Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia – EPEB; Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências – ENPEC/ABRAPEC e Encontro Regional (RJ/ES) e Nacional de Ensino de Biologia – EREBIO/SBEnBio -, no período de 2001-2008, Goldbach et al. (2009) identificaram 152 trabalhos que enfocavam o tema “*Ensino de Genética e Afins*”.

Observa-se nesses levantamentos que os trabalhos de pesquisa envolvendo o ensino e aprendizagem dos avanços científicos recentes despontam nos eventos e publicações da área a partir do ano 2000, quando, diante dos novos conhecimentos produzidos pelas investigações científicas, tais assuntos chegam aos bancos escolares.

Slongo (2004), após realizar um “estado da arte” a respeito das pesquisas que enfocam o ensino de Biologia, afirmou:

“Merece atenção a rápida expansão dos conhecimentos na área da Genética/Biotecnologia e as implicações de ordem ética, econômica e social, dentre outras, que esses conhecimentos têm gerado. Apesar da importância que a área tem adquirido e da complexidade dos temas que aborda, sobretudo aqueles relacionados aos recentes avanços, observou-se que são escassas as pesquisas, na amostra considerada, que investigam o ensino de Genética/Biotecnologia nos diferentes níveis de ensino; por sua vez, também são inexpressivas nas pesquisas realizadas até o ano de 2000, aquelas relacionadas às questões éticas, econômicas e sociais decorrentes do desenvolvimento desta área (SLONGO, 2004, p. 294).”

Em pesquisa realizada, Silva e Cicillini (2009) descrevem que os alunos apresentam diversas indagações, como curiosidades sobre os alimentos transgênicos, técnicas de produção de clones, pesquisas sobre o DNA humano, dentre outros temas atuais e polêmicos da Biologia, motivados por informações apresentadas por diversos veículos de divulgação, como as revistas, jornais e televisão. Descrevem que as temáticas são provocativas, demandam posicionamentos, conhecimentos atualizados e explicações adicionais àquelas que as mídias apresentam.

Sardinha et al. (2009) revelam, através de pesquisa, que as dificuldades no processo de ensino e de aprendizagem da genética vêm sendo ressaltadas por trabalhos de diversos autores (os pioneiros STEWART, 1982; e depois BANET e AYUSO, 2000 e 2002 entre outros), assim como está no centro das reflexões sobre a intervenção da

ciência na sociedade. Dentre estes problemas, aqueles que se destacam nos discursos dos pesquisadores do ensino de genética podem ser categorizados em três tópicos: 1) A abordagem fragmentada, ocorrendo, por exemplo, uma falta de conexão entre os diversos conceitos básicos da genética e as atuais pesquisas nesse campo; 2) a abordagem descontextualizada, os professores não utilizam exemplos reais para que o aluno possa melhor compreender determinado conceito e 3) a abordagem desatualizada, deixam, inclusive, de discutir as pesquisas atuais da genética. Nesse último tópico, os pesquisadores revelam que os trabalhos analisados apontam a necessidade de uma atualização permanente e que para isso é preciso repensar algumas questões como a insuficiência de carga horária e a baixa infra-estrutura para o ensino da Biologia. Afirmam também que o problema mais comumente citado dentre os artigos analisados é a falta de atualização do professor do Ensino Médio:

“A atualização crítica para o professor é necessária para a sugestão de novos temas, assim como para a reestruturação de conceitos que possam ter sofrido mudanças, acompanhando assim os conhecimentos científicos e podendo dar um melhor suporte aos alunos na construção dos seus conceitos sobre genética. Para haver a possibilidade de diálogo entre os temas da genética discutidos atualmente na sociedade e na sala de aula, é imprescindível que o professor participe de espaços de formação continuada, como cursos e outros. Este aprofundamento necessário para evitar equívocos na compreensão do conceito pelo aluno e para permitir que professor amplie sua visão educativa e tenha maior independência sobre os temas que serão abordados em sua sala de aula (SARDINHA, et al, 2009).”

Atualmente, os conhecimentos são produzidos em tamanha velocidade que é praticamente impossível para uma pessoa apropriar-se de toda a informação disponível. Em se tratando da Biologia, os próprios docentes revelam sentir dificuldades em compreender, acompanhar e mediar a aprendizagem de conteúdos relacionados às últimas novidades científicas e biotecnológicas (AMORIM, 1997). Diante deste cenário, constantemente nos deparamos a refletir sobre o papel dos educadores e da própria educação nos dias atuais.

De acordo com Sardinha et al (2009), embora seja relatada a preocupação das instituições de ensino superior com o domínio de temas atuais nos cursos formação inicial, é fundamental que existam programas de formação continuada, incentivadores de novas práticas e com perspectiva de atualização para os profissionais de educação em Ciências e Biologia, tendo em vista a necessária melhoria da qualidade do ensino básico.

Ao buscar nos livros didáticos a presença de tais assuntos, pesquisas (XAVIER et al, 2005; REZNIK, 1995) apontaram que existe uma grande distância entre o conhecimento produzido e os conhecimentos divulgados, a maioria deles apresentam

exercícios que envolvem a transmissão das características genéticas entre plantas e animais, porém não apresentam, por exemplo, nenhuma informação sobre a produção de organismos geneticamente modificados. Isso evidencia que, de um modo geral, os livros didáticos são desatualizados.

Essas pesquisas observaram, também, que alguns livros prejudicam o entendimento e a qualidade dos temas apresentados, devido à superficialidade da abordagem, enquanto outros acabam introduzindo poucos dos conteúdos necessários ao entendimento dos novos conceitos da Biologia. Temas como, por exemplo, enzimas de restrição ou sequenciamento e eletroforese, são somente citados sem constar uma explicação sequer e assuntos como Projeto Genoma aparecem descritos em, no máximo, meia página o que distancia, em muito, do necessário ao bom entendimento, para o qual poderiam ser incluídos ilustrações, exemplos, explicações mais dedicadas etc. (XAVIER, et. al, 2005). Esses estudos indicaram, ainda, que os temas mais presentes nos livros didáticos são: transgênicos, clonagem de mamíferos e melhoramento genético, que ao contrário dos demais temas, ocupam duas páginas dos livros. E, de acordo com Amaral e Megid-Neto (1997), a atualização nos livros de Ciências é introduzida apenas na apresentação das obras.

Segundo Xavier et al. (2006), os avanços recentes da genética foram inseridos no final do capítulo referente à Genética. Assim, estes assuntos são relegados a temas de pesquisa extraclasse, ou então, abordados meramente como um tema de “curiosidade”. Dos exemplares analisados, os autores constataram que o tema Projeto Genoma, por exemplo, só ocorre em metade dos exemplares e, mesmo assim, ocupando de meia a duas páginas; o tema células-tronco, alvo de constantes debates, ocorre em apenas três exemplares e não perfaz o total de uma página completa; clonagem é um tema que merece uma observação em destaque, mas ocorre em oito obras e de uma forma muito generalizada, sem profundidade. Desse modo, essas pesquisas revelam que o espaço ocupado por esses temas nos livros didáticos é insatisfatório e os livros mostram-se fracos no que tange a sua participação no entendimento das novas tecnologias e dos demais processos de obtenção e do estudo do DNA e de suas aplicações, necessárias à Nova Biologia e à Biologia Molecular.

Muitas escolas privadas, ou até mesmo municipais, utilizam apostilas que são comercializadas por diversas empresas, porém nestas também observa-se situação análoga aos livros didáticos, ou seja, os temas relacionados aos avanços recentes da área são insatisfatoriamente abordados, relegados a leituras complementares.

Dessa forma, como os materiais disponíveis são insuficientes para uma abordagem dos conteúdos de forma satisfatória, a formação do professor ocupa espaço imprescindível, uma vez que ele poderá enriquecer tais materiais a partir de discussões, dinâmicas, dentre outros recursos que poderá disponibilizar e levar para a sala de aula. Além disso, o professor tem o papel de estabelecer vínculos entre os conteúdos do currículo escolar e os conhecimentos científicos de “*fora da escola*”, contextualizando o ensino que ministra (MARCON e STANGE, 2009).

Em pesquisa realizada, Diniz, Campos e Kuhl (2006) identificaram que o tema Avanços Recentes foi o mais solicitado pelos 26 professores participantes, para o desenvolvimento de cursos ou oficinas. Na referida pesquisa, os professores participantes relataram que costumam trabalhar os temas abordados por meio de informações ou pesquisas retiradas de jornais, revistas, Internet e, em grande parte, a partir da realização de aulas expositivas. Do ponto de vista das dificuldades, destacaram os seguintes aspectos: pouco tempo disponível para discussão e conclusão dos assuntos (apenas 2 horas semanais), falta de condições para realizar aulas práticas, falta de acesso às informações (revistas, Internet), a superficialidade das informações ensinadas devido à falta de base dos alunos, falta de informações e conhecimento por parte dos professores, falta de material didático, sendo que trata-se de um assunto novo, pouco encontrado nos livros (DINIZ, CAMPOS e KUHL, 2006). Esses aspectos tornam-se obstáculos importantes à mudança, indicando que a realidade encontrada nas escolas dificulta enormemente a implantação de inovações.

Justina et al. (2000), ao realizar um estudo sobre o ensino de Genética no ensino médio, verificaram que a maioria dos professores entrevistados apontou as novas abordagens em Genética como a tecnologia do DNA recombinante, o Projeto Genoma Humano, clonagem e organismos transgênicos, como sendo as temáticas que apresentam maior dificuldade tanto para ensinar como para o aluno compreender. Tal estudo indicou também uma preocupação, entre os educadores, com as temáticas atuais que não aparecem nos livros didáticos ou aparecem com uma abordagem inadequada e com erros conceituais.

Justina e Barradas (2003) investigaram as opiniões de professores de Biologia do Ensino Médio sobre o Ensino de Genética, e puderam constatar, através de algumas concepções levantadas, que os professores continuam distantes das inovações que acontecem e repassam a seus alunos conceitos estáticos e errôneos contidos nos livros didáticos. Porém, a grande maioria acredita que mudanças no ensino de Genética, como

o uso de metodologias diferenciadas, são necessárias no intuito de promover a relação entre teoria e prática e o aperfeiçoamento dos professores para atender às necessidades dos alunos. Para possibilitar que os professores tenham acesso a novas perspectivas para o ensino de Genética, as pesquisadoras propõem a realização de oficinas ou cursos de capacitação profissional que poderão contribuir para a melhoria do ensino médio.

Fávaro e colaboradores (2003) realizaram um estudo sobre as possibilidades e os limites do trabalho de professores de Biologia quanto ao ensino de Genética, Engenharia Genética e Biologia Molecular. A partir da análise de questionários aplicados, verificaram que os professores, apesar de apresentarem um grande interesse pela área, demonstram muitas dúvidas sobre as técnicas de clonagem, ou do projeto genoma humano e, principalmente, sobre as questões éticas e técnicas atuais. A preocupação dos professores, em se manterem atualizados e esclarecer suas dúvidas quanto à genética e suas novas tecnologias, também foi evidenciada pela pesquisa, bem como um grande interesse e motivação por cursos de atualização na área de Engenharia Genética e Biologia Molecular, principalmente sobre o tema clonagem. A Internet, revistas e jornais foram indicados pelos professores como sendo as principais fontes de atualização. Os textos utilizados para a reciclagem do profissional também foram indicados como um importante material de trabalho na sala de aula, dividindo espaço com os livros didáticos.

Além da carência de conhecimentos sobre o assunto, percebe-se que o professor recorre, muitas vezes, a fontes de atualização pouco confiáveis, já que reportagens de revistas e Internet divulgam tais temas de forma sensacionalista e trazem conceitos equivocados. Considerando que os professores se atualizam por conta própria, utilizando especialmente a Internet para esse fim (FÁVARO et al., 2003), é preciso que os docentes tenham um embasamento teórico que os auxiliem a interpretar e selecionar as informações que condizem com procedimentos científicos corretos para, então, promover discussões sobre os avanços e as limitações da ciência.

Tavares et al. (2003) realizaram uma investigação a respeito das concepções dos licenciandos em Biologia sobre as relações entre DNA (ácido desoxirribonucleico) e organismos transgênicos. Tal investigação evidenciou as dificuldades encontradas por estes licenciandos para trabalhar com a estrutura da molécula do DNA e a sua correlação com a síntese proteica e a produção de transgênicos. Os resultados dessa pesquisa indicaram também que, embora os professores universitários se preocupem com o domínio desses conteúdos, no mundo atual, assim como trabalhar a relação entre

universo micro e macroscópicos, verifica-se a necessidade de implantarem-se políticas de formação continuada voltada para esses profissionais “*minimizando o efeito cascata atualmente observado nos diversos níveis de ensino*”.

Segundo Bugallo Rodríguez (1995), o resultado de trabalhos que analisaram o ensino de genética apontam para a necessidade de investigar com maior profundidade o ensino de Biologia, em particular, a genética atual.

Não foram encontrados relatos de pesquisa que enfocassem o ensino desses conteúdos no ensino fundamental, evidenciando que as pesquisas da área desconsideram que a Genética já é introduzida nos últimos anos do primeiro grau, porém o educando, de qualquer nível depara-se com notícias que enfocam a clonagem de mamíferos, a produção de alimentos transgênicos e pesquisas com células-tronco.

Diante dessas informações, diariamente veiculadas pelos meios de comunicação, o ensino de Ciências e Biologia deve buscar dar significado ao conhecimento científico criando instrumentos para que o aluno, diante de situações reais, seja capaz de se posicionar, ou, pelo menos, elaborar argumentos fundamentados a favor ou contra os fatos apresentados. Trata-se, portanto, de organizar o conhecimento de uma forma contextualizada, a partir de situações de aprendizagem que partam de vivências e referências do aluno e que lhe permita adquirir um instrumental para agir em diferentes situações do cotidiano, ampliando a compreensão sobre a realidade e discutindo a aplicabilidade de um conteúdo e suas implicações reais.

4.3 Professor, por que tenho que aprender isso?

Para trabalhar o conhecimento científico, particularmente no ensino de Biologia, é preciso tornar significativo o aprendizado de seus conteúdos, mesmo para alunos que não dependerão profissionalmente destes conteúdos. Isto, certamente, não denota que devem prescindir do conhecimento científico, pois este deverá ser visto, entre outras coisas, como uma oportunidade para discussões amplas que envolvam os saberes da Ciência abrangendo também a ética, tecnologia, ambiente, entre outras, ou seja, é preciso promover uma compreensão conceitual na sua complexidade.

Neste contexto, a aprendizagem de conceitos da Ciência, e em particular da Genética, faz-se imprescindível, pois os estudantes de hoje cada vez mais fazem parte de uma sociedade na qual as tecnologias genéticas estão inseridas. Chegará o momento em que se exigirão decisões pessoais, relacionadas aos resultados destas tecnologias. Tais decisões serão cruciais nas respostas da sociedade e, portanto, deverão estar

pautadas em conhecimentos sólidos que foram construídos pela humanidade, através de um processo histórico.

As discussões atuais sobre as aplicações da tecnologia do DNA (ácido desoxirribonucleico) recombinante, por exemplo, não envolvem somente os possíveis riscos casuais de acidentes biológicos, mas também se concentram nos problemas e nas decisões éticas que deverão ser discutidos e assumidos. Somente uma sociedade bem informada sobre o assunto seria capaz de assegurar que essa tecnologia fosse empregada de maneira ética e humana. Além disso, ao trabalhar conceitos produzidos historicamente, pode-se levar o educando a questionar a gênese do conhecimento evitando uma unidade imediata de pensamento e ação na vida cotidiana.

Porém, em diversos momentos, os alunos questionam: *para que devo aprender Genética?*

Esse questionamento prático utilitário poderia ser respondido de várias formas. Em primeiro lugar, é importante ressaltar que, em muitos casos, a maneira mais eficaz de se conseguir o envolvimento dos alunos com as atividades de aula é dar espaço para suas curiosidades e inquietações. Assim, o estudo da Genética justifica-se pelo próprio fato de que aborda questões que despertam grande interesse entre as pessoas e na sociedade como um todo.

Há, também, vários outros aspectos do porquê de se estudar Genética como, por exemplo, que os conhecimentos abordados durante o ensino de Genética contribuem para uma formação crítica e para participação em processos de tomada de decisão, sendo necessário, então, discutir as implicações que surgem a partir do uso da biotecnologia com base em informações confiáveis. A Genética, sendo uma das áreas básicas das Ciências Biológicas, é fundamental para explicar diversos conceitos relacionados a outros ramos da Biologia. Graças aos conhecimentos em Genética, podemos explicar, por exemplo, os mecanismos de evolução das espécies, entender a fisiologia de vários processos ou o mecanismo de ação de diversas doenças.

Outros motivos podem ser apontados, ainda, para justificar a compreensão da Genética. O principal está em ser um conhecimento de caráter democrático, ao auxiliar as pessoas a apoiarem ou não políticas que favoreçam o desenvolvimento de pesquisas relacionadas a biotecnologia, para que estas se desenvolvam num cenário de informação e não de ignorância, ou seja, que os indivíduos possam utilizar os conhecimentos para entender e participar de debates que envolvam temas científicos.

A aprendizagem de conceitos da Genética apresenta também um caráter cultural, contribuindo para o entendimento da ciência como um avanço da sociedade moderna; um caráter filosófico, uma vez que esse conhecimento pode ser um meio de se analisar as leis da natureza e nossas limitações perante ela; um caráter relacionado à saúde humana, englobando a necessidade de conhecer e prevenir doenças; e, por fim, um caráter social que diz respeito às dimensões éticas, pois pretende-se que o ensino de genética proporcione a formação de jovens conscientes de tomar decisões em relação à sua própria vida.

Além disso, Genética é uma ciência em constante evolução, que se manifesta em novas pesquisas como o Projeto Genoma Humano, clonagem e organismos geneticamente modificados. E o entendimento dessas novas tecnologias está diretamente relacionado ao domínio dos conceitos básicos como: gene, cromossomo, ácidos nucleicos, divisão celular, expressão gênica. A partir desse domínio, os alunos poderão compreender as pesquisas atuais e participar dos debates contemporâneos.

Observa-se, ainda, que os assuntos relacionados à Genética contemporânea são frequentemente abordados pela mídia em geral e muita informação é tratada com superficialidade, ou então, são provenientes de fontes não confiáveis, apresentadas de maneira sensacionalista, superficial, enfatizando fatos sem compromisso com orientações educativas. Neste contexto, o saber cotidiano acolhe certas aquisições científicas, mas não o saber científico como tal (HELLER, 1989). O conhecimento cotidiano dispensa o conhecimento da gênese das aquisições científicas, usando de maneira pragmática aquilo que lhe é apresentado de forma fragmentada. Em consequência, o saber cotidiano não tem a essência de sua estrutura modificada, embora o saber científico altere a vida cotidiana (PIMENTA, 2005).

Para opinar sobre e julgar certas informações relatadas pela mídia, os jovens necessitam do ensino sistemático de conceitos da Genética, que ultrapasse o plano geral informativo e garanta a correta apropriação desses conceitos para que, embasados em conhecimentos adequados, participem efetivamente de discussões a respeito de aspectos éticos, econômicos e sociais envolvidos com tais temas.

Segundo Leite (2000), a população, em geral, encontra-se cientificamente despreparada para participar, de modo crítico e democrático, em debates sobre os avanços biotecnológicos. Sobre esta questão, o autor salienta que:

(...) é mínima a condição do público brasileiro participar, de maneira informada e democrática, de um debate como o dos alimentos transgênicos, ou das implicações da pesquisa genômica (...) esse estado de coisas cria uma obrigação para todos os

autores do processo, fornecer informação compreensível, qualificada contextualizada sobre as biotecnologias, da engenharia genética à transgenia, da genômica à eugenia (Leite, 2000, p.45).

Surge, portanto, a necessidade de se informar cada vez mais e melhor o público em geral, pois deste se exigirá tomadas de posição em relação à saúde individual e coletiva sobre assuntos relacionados à genética contemporânea:

“Conhecer a estrutura molecular da vida, os mecanismos de perpetuação, diferenciação das espécies e diversificação intraespecífica, a importância da diversidade para a vida no planeta são alguns dos elementos essenciais para um posicionamento criterioso relativo ao conjunto das construções e intervenções humanas no mundo contemporâneo.” (PCNEM, Brasil, 1999, p. 220)

O acesso a essas informações ocorrerá através da escola. É dela a responsabilidade de garantir aos estudantes o acesso a conceitos adequados e contextos concretos, além da responsabilidade de tratar os avanços da genética de forma inteligente, clara discutindo argumentos para que os alunos possam refletir sobre as questões éticas, políticas e sociais envolvidas nessas temáticas, tornando-os aptos a tomarem decisões conscientes diante da sociedade. É preciso considerar também que a aprendizagem de conceitos e teorias implica uma apropriação, com planejamento e reorganização de experiências, responsável por levar as gerações jovens à cultura erudita (sistemizada) que é geradora de desenvolvimento.

Cabe, portanto, à escola abordar a Ciência de forma sistêmica, transdisciplinar e contextualizada, promovendo, conseqüentemente, uma educação que possibilite aos cidadãos a apropriação de conhecimentos com base nos quais possam tomar decisões conscientes e esclarecidas.

“Conhecer não é apenas reter temporariamente uma multidão de noções anedóticas ou enciclopédicas (...). Saber significa, primeiro, ser capaz de utilizar o que se aprendeu, mobilizá-lo para resolver um problema ou aclarar uma situação” (GIORDAN e VECCHI, 1996, p.11).

Através da discussão de questões, por exemplo, que necessitam ser explicitadas ao longo da história da humanidade para então se compreender as atuais leis da Genética, pode-se levar o estudante à compreensão da dimensão histórico-filosófica da produção científica. A Genética proporciona exemplos clássicos de raciocínio lógico, pois possui um conjunto de princípios e leis bem desenvolvidos. Dentro da Biologia, representa, além de uma área de conhecimento, um caminho que possibilita ao professor e ao educando um exercício de raciocínio lógico e uma reflexão teórica e ética.

Assim, podemos caracterizar o ensino de Genética como um mecanismo que contribui para a formação do educando, visa seu pleno desenvolvimento e a construção

da cidadania. Ao se apropriarem objetivamente dos conceitos estarão constituindo a própria humanização. Além disso, os temas contemporâneos relacionados à genética, como organismos transgênicos, clonagem, células-tronco envolvem complexas discussões a respeito de determinados conceitos articulados a teorias gênicas e isso exige do aluno um maior envolvimento cognitivo e maior abstração.

É importante ressaltar que, o ensino de Genética não tem a pretensão de formar cientistas ou biólogos moleculares, mas pessoas capazes de entender o constante avançar do conhecimento científico (REZNIK, 1995); ou tão pouco exigir que o professor possa ser uma enciclopédia, mas sim um intelectual que compreende logicamente a estrutura do conteúdo que ensina e as formas de ensiná-la, assim não serão apenas conhecedores especialistas do conteúdo que têm que ensinar, mas sujeitos capazes de transformar esse conhecimento do conteúdo em conhecimento de *como* o ensinar (MARCELO GARCIA, 1999).

Como as novas perspectivas que apontam dizem respeito a várias questões de ordens sociais, religiosas, éticas relacionadas aos novos conhecimentos da Genética, e o aluno faz parte desse contexto, ele precisa obter dados provenientes da produção científica (REZNIK, 1995) para se posicionar perante as inovações que farão parte da vida num futuro bem próximo (XAVIER et al, 2006). Esse conhecimento, necessariamente, deverá ser abordado pelo professor, para que o aluno possa o compreender. Sendo assim, é de fundamental importância discutir como os educadores adquirem esse novo conhecimento e como planejam as aulas e atividades que englobam os avanços recentes da Genética.

CAPÍTULO V

Neste capítulo apresenta-se uma descrição e análise dos dados coletados, seguindo-se uma discussão embasada nos referenciais teóricos relacionados nos capítulos anteriores.

Buscando alcançar o objetivo principal estabelecido para o presente estudo, procurou-se descrever todos os passos da pesquisa e, mesmo estando presente uma subjetividade, ou seja, influências e variáveis impossíveis de se isolar ou anular, os dados, que foram analisados a partir das transcrições das gravações em áudio de todo o curso, das anotações de campo, das entrevistas e materiais escritos produzidos, procurou-se uma descrição com a maior fidelidade possível com a realidade.

5. Descrição, análise e discussão dos resultados

“Espera-se que os professores reflitam sobre suas ações como educadores e que o produto dessas aprendizagens e reflexões seja *‘uma mudança de prática de ensino/educação’* (Cró, 1998, p. 77), para que possamos ter um ensino mais condizente com as necessidades do mundo atual” (apud ALMEIDA, 2005).

Partindo dos apontamentos dos referenciais teóricos sobre a necessidade de promover não apenas um trabalho de atualização com relação aos conhecimentos específicos da Genética, mas antes de tudo, como aponta Almeida (2005) acima citado, promover um trabalho de reflexão sobre a ação educativa que levasse a uma mudança na prática pedagógica, a descrição, análise e discussão dos resultados buscam focar os relatos dos professores envolvidos no curso de formação continuada que demonstravam um pensar sobre a prática. Para isso, analisou-se materiais escritos, os questionários aplicados, as anotações de campo realizadas a partir das observações das oficinas, as gravações em áudio e as entrevistas direcionadas para os participantes.

Além disso, acredita-se ser de fundamental importância avaliar as ações formativas propostas, tanto para a análise de suas contribuições para a prática docente, como no intuito de subsidiar ações de futuras propostas equivalentes. Nesse sentido, realizou-se também uma análise e discussão das atividades utilizadas durante as oficinas, tanto a partir das declarações dos professores participantes como a partir das observações do pesquisador.

É importante ressaltar que somente as declarações do professor não são suficientes para uma mudança efetiva em seu trabalho diário, porém espaços que favoreçam a reflexão sobre a ação são de fundamental importância para iniciar um caminho que vise mudanças.

Devido à grande quantidade de dados constituídos a partir das oficinas desenvolvidas durante o curso, limitamo-nos a analisar alguns recortes, a partir do foco desta pesquisa, delineado nos objetivos e na caracterização do trabalho, de acordo com o primeiro capítulo. O trabalho da pesquisadora, portanto, foi o de descrever as situações, analisá-las e discuti-las. Tal análise buscou resgatar os saberes presentes no terceiro estágio da formação do professor, o estágio contínuo, propostos na figura 1 (capítulo III). Pretende-se que os resultados analisados forneçam subsídios que apoiem futuros programas de formação continuada para professores de Ciências, como também contribuições para a prática docente.

5.1 Os questionários

Em alguns momentos como, por exemplo, no início da oficina 1, foram utilizados questionários para obtenção de informações e dados para a pesquisa. Apesar de algumas limitações, considera-se que esse instrumento garante o anonimato das respostas, característica importante já que eles solicitavam avaliações sobre as oficinas, revelações sobre a própria atividade docente, e também não expõem os pesquisados, de forma tão intensa, à influência das opiniões e do aspecto pessoal do pesquisador.

A aplicação dos questionários, bem como as respostas dos professores participantes serão descritas adiante.

5.2 As oficinas

Segundo Bogdan e Boklen (1994), é preciso que o pesquisador registre todos os dados coletados, após cada observação, ou sessão de investigação, pois esses descrevem as pessoas, as conversas e as atividades. A partir desses registros é possível realizar reflexões e selecionar dados relevantes para o estudo, portanto tais descrições precisam ser profundas e detalhadas para que auxiliem em uma compreensão sobre o meio observado. Dessa forma, todas as observações realizadas durante o desenvolvimento das dez oficinas foram sistematicamente descritas em notas de campo, durante o decorrer das oficinas como também após o término delas, e todas as gravações em áudio foram transcritas.

De acordo com Estrela (1994, p. 18) a “*observação tem como objetivo fixar-se na situação em que se produzem comportamentos, a fim de obter dados que possam garantir uma interpretação “situada” desses comportamentos.*” Por isso, durante a coleta dos dados, o pesquisador preocupa-se em acumular o máximo de informações, no pormenor do comportamento, já para a organização desses dados, realizada posteriormente, através de uma análise rigorosa dos mesmos, há uma seleção das situações mais relevantes.

Portanto, como a descrição na íntegra das oficinas realizadas poderia ser extensa e provocaria uma leitura cansativa, optou-se por descrever sucintamente a programação de ensino, analisar os aspectos determinantes na formação continuada de professores como, por exemplo, questões relacionadas aos saberes disciplinares e pedagógicos, os espaços de reflexão, diálogo e as discussões ocorridas entre os participantes. Sendo assim, realizou-se a transcrição de determinadas falas dos professores durante as oficinas, utilizou-se as notas de campo e os materiais escritos, como questionários e avaliações.

De acordo com Tardif (2003, p. 230): “*toda pesquisa sobre o ensino tem, por conseguinte, o dever de registrar o ponto de vista dos professores, ou seja, sua subjetividade de atores em ação, assim como os conhecimentos e o saber-fazer por eles mobilizados na ação cotidiana.*” Sendo assim, os dados foram analisados à luz dos referenciais teóricos, considerando-se os saberes presentes durante o terceiro estágio de formação do professor, o estágio contínuo.

No decorrer das oficinas, em vários momentos, os cursistas indicaram dificuldades com relação às condições de trabalho, como falta de tempo para estudos, falta de treinamentos ou cursos de capacitação em serviço, carga horária excessiva, baixos salários, elevado número de alunos por sala e escassez de recursos e materiais didáticos. De acordo com Marcelo Garcia (1999), esses fatores restringem a capacidade de inovação dos professores, o que acaba contribuindo para uma baixa qualidade das aulas e do ensino como um todo. Apesar da grande relevância das questões inerentes à profissão, as análises apresentadas a seguir priorizaram a metodologia e as atividades propostas nas oficinas e a construção de conhecimentos pelos participantes relacionados aos saberes disciplinares e pedagógicos.

Todo material utilizado durante o curso encontra-se brevemente referenciado no apêndice 2, podendo ser consultado na íntegra no volume 2. De uma forma geral, os encontros iniciavam-se com a apresentação do tema norteador, tendo continuidade com

o trabalho com conteúdos específicos, discussões sobre como abordá-los em sala de aula e os recursos disponíveis, conforme descreve-se a seguir.

A opção por desenvolver nas oficinas discussões sobre o modo de trabalho com os temas da Genética contemporânea relaciona-se à busca do desenvolvimento de um saber pedagógico, partindo do que afirma Pimenta (2005, p. 24) que “*para saber ensinar não bastam a experiência e os conhecimentos específicos, mas se fazem necessários os saberes pedagógicos e didáticos.*” Sendo assim, os momentos de análise de materiais e atividades apresentados foram privilegiados, para que os participantes pudessem manipular, explorar, refletir sobre a utilidade dos mesmos e realizar comparações entre as aulas que ministram e a nova proposta apresentada, pois para constituir um *saber-fazer* o docente precisa *fazer*.

De acordo com Houssaye (1995, p. 28, apud PIMENTA 2005, p. 26): “*A especificidade da formação pedagógica deve levar a refletir sobre o que se faz.*” Os saberes das Ciências da Educação como, por exemplo, a didática da Biologia, devem funcionar como subsídios essenciais para a reflexão do que se faz, ou do que se deve fazer, auxiliando o professor a questionar e reformular concepções de senso comum sobre Ciência, ensino, aprendizagem o papel da escola, entre outras.

Quando o professor é levado a pensar sobre o que faz, sobre sua própria atividade docente, ele utiliza também um saber experiencial para problematizar, buscar soluções, experimentar metodologias, enfrentar situações de ensino complexas e tentar sugestões didáticas inovadoras para enriquecer suas aulas. Sendo assim, configura-se uma autoformação, pois nesse processo o educador reelabora os saberes iniciais em confronto com suas experiências práticas, cotidianamente vivenciadas nos contextos escolares. De acordo com Pimenta (2005, p. 29):

“*nesse confronto e no processo coletivo de troca de experiências e práticas, os professores constituem seus saberes como praxicum, ou seja, aquele que constantemente reflete na e sobre a prática.*”

Buscou-se realizar, em cada oficina, uma avaliação sobre a mesma, através de questionários ou questões diretas realizadas para o grupo participante para, dessa forma, recolher informações de diferentes momentos, com diferentes finalidades. De acordo com Marcelo Garcia (1999), através da avaliação é possível obter e utilizar informações que possam descrever e julgar a implantação e o impacto de um determinado programa, para promover o seu aperfeiçoamento e aumentar o conhecimento. Ela possibilita

também identificar quais modelos e estratégias de formação de professores que causam um maior impacto nos diferentes níveis: pessoal, didático e institucional.

Em uma perspectiva formativa, a avaliação das oficinas pelos participantes pode responder à necessidade de melhorar o programa do curso e as atividades propostas durante seu próprio processo de realização. Assim, constitui-se um elemento de *feedback* para o professor formador. Além disso, a avaliação das atividades procura implicar e responsabilizar os participantes no próprio processo de formação. Para a pesquisa, essa avaliação oferece importantes dados sobre o custo benefício dos cursos de formação continuada propostos, trazendo informações úteis para a melhoria dos mesmos (MARCELO GARCIA, 1999).

É importante ressaltar, antes do início da descrição de cada oficina que, de uma forma geral, a avaliação das oficinas, realizada pelos participantes, foi muito positiva. Mas isso não significa que não ocorreram falhas, ou que o trabalho foi o melhor já realizado; isso pode estar relacionado ao fato de os professores participantes não terem participado de outras iniciativas como essa, além de outros fatores que citaremos a seguir.

Oficina 1: Discussões gerais sobre os avanços recentes da Genética

O primeiro encontro foi planejado com o objetivo de conhecer os participantes, suas reais necessidades formativas com relação aos conteúdos da Genética contemporânea e também introduzir os temas das demais oficinas.

Assim, antes de iniciar a primeira oficina, foi entregue aos participantes um questionário inicial (anexo 5), contendo uma parte para caracterização do professor, como formação docente, tempo de magistério, dentre outras questões relacionadas a uma identificação profissional e cinco perguntas abertas relacionadas ao trabalho com os avanços recentes da Genética.

Esse questionário foi utilizado com o objetivo de caracterizar os professores participantes, além de fornecer dados sobre as expectativas com relação ao curso que iniciaria, a forma de trabalho com temas da Genética contemporânea e a participação em outros cursos de formação continuada, conforme apresentado anteriormente no item 2.5 desta tese. Dessa forma, os apontamentos poderiam ajudar a pesquisadora a oferecer um espaço formação ampla, flexível e planejada, que correspondesse, na medida do possível, às solicitações dos participantes com relação aos conhecimentos, destrezas ou

atitudes. Assim, os dados desse questionário foram analisados e utilizados durante o replanejamento das oficinas.

Um dado interessante apontado por esse questionário foi o fato de todos os professores, sem exceção, revelarem um interesse por aprofundar conhecimentos sobre os temas propostos para as oficinas. Tal interesse configurou-se em uma característica marcante no grupo: a busca pelo conhecimento tanto específico como pedagógico, relacionado aos conceitos e às formas de trabalho em sala de aula.

De acordo com Marcelo Garcia (1999), quando se fala em melhoria na educação, não se refere apenas à aprendizagem, rendimento, mas também à motivação, participação e mudança significativa das crenças e atitudes da maioria dos professores.

Segundo Albuquerque (2006), a constante busca de atualização, de informações e de conhecimentos ressalta a necessidade de o professor estar interagindo com seus pares, trocando experiências, refletindo e tirando suas dúvidas, ou seja, participando do processo de socialização profissional. Segundo Balzan (1996, p.65), nesse processo, que implica as aprendizagens do professor relativas às suas intersecções com seu meio profissional, tanto em termos normativos quanto interativos, considera-se tanto a adaptação ao grupo profissional ao qual pertence e à escola na qual trabalha, como as influências de mão dupla entre o professor e o seu meio.

Quando questionados sobre os exemplos de temas da Genética (saber) utilizados em sala de aula, bem como sobre a forma de trabalho (saber-fazer) com estes, os professores apresentaram as respostas transcritas abaixo:

EL: “abordo superficialmente por falta de conhecimentos aprofundados sobre o assunto.”

VE: “com um pouco mais de conhecimentos poderei abordar esses assuntos em sala de aula.”

SI: “realizo alguns comentários de acordo com o conteúdo que trabalho.”

PR: “utilizo os textos da apostila para trabalhar esses temas.”

KE: “recomendo pesquisas na internet, pois o assunto aparece bem vago no material didático.”

Os participantes não indicaram, portanto, um conteúdo específico ou uma metodologia que utilizam para trabalhar temas da Genética contemporânea. Essas respostas sem detalhamento podem indicar que o trabalho com esses assuntos em sala de aula também é pouco aprofundado.

Nessas respostas também ficou evidente a precariedade do conhecimento sobre o conteúdo, ressaltando a importância de se focalizar, durante as oficinas, os saberes

disciplinares, fato esse não apenas presente nos depoimentos do questionário mas também evidente durante o decorrer das oficinas.

Com relação aos recursos e materiais didáticos utilizados, assim como as fontes de consulta para o trabalho docente, as respostas indicaram o uso de textos, livros didáticos, revistas, programas de TV e realização de pesquisas na internet, por exemplo:

CE: “Procuro informações em sites, revistas, jornais.”

PA: “Pesquisei os livros e principalmente a internet.”

VE: “Retiro informações da internet.”

É preocupante imaginar quais tipos de informações estariam sendo consultadas na internet por professores provavelmente despreparados com relação aos conhecimentos necessários para fazer a crítica do material disponibilizado nesses meios.

Apesar de existirem muitas informações na mídia em geral sobre questões relacionadas à clonagem, organismos transgênicos, pesquisas com células-tronco, dentre outros temas, é importante ressaltar que há uma distância muito grande entre informação e conhecimento. E, em seu trabalho diário, o professor trata do conhecimento e não apenas informa seus alunos. Sendo assim, ele próprio não pode se embasar em informações e opiniões nem sempre confiáveis sobre um assunto, mas sim construir um conhecimento.

Os professores participantes também foram indagados sobre as dificuldades enfrentadas no trabalho com conteúdos da Genética contemporânea e apontaram preocupações com relação ao conteúdo e às formas de trabalhá-lo:

VE: “preciso aprofundar meus conhecimentos sobre esses temas.”

PA: “preciso entender melhor esses assuntos, para então abordá-los em sala de aula.”

KE: “falta materiais para trabalhar com esses assuntos em sala de aula.”

PR: “sou insegura para trabalhar esses assuntos, pois o conteúdo é muito abstrato.”

Esses relatos parecem indicar as dificuldades desses professores na abordagem de tais temas como, por exemplo, dificuldades para realizar transposições didáticas, o que corrobora com pesquisas anteriores que descrevem que o educador apresenta dificuldades metodológicas, pessoais, formativas, infra-estruturais e de fontes de informação, em seu trabalho diário. Novamente ficou evidente a busca pelos saberes disciplinares, sendo que esses influenciam a construção de saberes pedagógicos sobre o conteúdo.

Para Marcelo Garcia (1999), a pouca formação e o pouco conhecimento científico determinam certa insegurança na execução do trabalho e falta de apoio, conferindo ao professor uma sensação de estar isolado, o que o autor chama de *insularidade artesanal*.

Após todos os professores entregarem os questionários, iniciou-se a apresentação do curso de formação continuada, seus objetivos e finalidades, um cronograma para os encontros posteriores e o tema das oficinas. Foi apresentada uma questão para reflexão inicial: *Formação continuada, por que e/ou para que?*

No desenvolvimento dessa discussão, os professores participantes revelaram seus anseios, necessidades, expectativas e também indicaram sugestões para o curso que estava se iniciando. Assim como evidenciado no questionário inicial, logo no início da primeira oficina um aspecto ficou evidente: a falta de conhecimentos sobre o conteúdo, ressaltando a necessidade de se privilegiar nos encontros os saberes disciplinares e os saberes pedagógicos. A seguir encontram-se as transcrições das falas dos participantes durante essa primeira discussão:

PR: “Na universidade não tivemos informações sobre esses assuntos, por isso temos que fazer cursos de formação continuada, para aprender.”

KE: “Acho fundamental que o professor continue a aprender, os cursos sempre acrescentam algo novo.”

VE: “Leio sobre o assunto, informações são divulgadas pela mídia, mas não sei como trabalhá-los em sala de aula.”

EL: “Estou participando desse curso em busca de materiais para trabalhar esses assuntos.”

Em seguida foi realizada uma segunda questão: *O que consideramos como avanços recentes da Genética?*, e as respostas dos professores participantes também evidenciaram os aspectos acima citados: a falta de conhecimento sobre determinados assuntos:

KE: “Li que o Projeto Genoma produziu um monte de letras, mas que ninguém sabe o que fazer com elas.”

PR: “A proposta do Estado pede para trabalhar com esses assuntos, mas não traz nenhum texto, não indica um caminho.”

SI: “Os alunos assistem muito TV e aparecem com cada pergunta que é difícil de responder.”

Para Menezes (1996), conhecer o conteúdo a ser ensinado é a primeira necessidade formativa dos professores e, mesmo nos casos em que houve formação inicial adequada, é necessário complementá-la, pois além dos conhecimentos fundamentais das Ciências, objeto de estudo, é importante que os professores conheçam ainda a história da Ciência, as estratégias de trabalho científico e as novas perspectivas científicas e tecnológicas, entre outras.

De acordo com Marcelo Garcia (1999, p. 87):

“Conjuntamente com o conhecimento pedagógico os professores têm de possuir conhecimentos sobre a matéria que ensinam. Quando o professor não possui conhecimentos adequados sobre a estrutura da disciplina que está a ensinar, o seu ensino pode apresentar erradamente o conteúdo aos alunos. O conhecimento que os professores possuem do conteúdo a ensinar também influencia o que e como ensinam. A falta de conhecimento do professor pode afetar o nível de discurso na classe, assim como o tipo de perguntas que os professores formulam, e o modo como criticam e utilizam os materiais disponíveis.

Alguns relatos também indicaram as consequências de uma formação inicial deficiente para a prática docente, conforme a transcrição das seguintes falas:

PR: “Não aprendi na faculdade, não sei como trabalhar.”

KE: “Na faculdade não aprendemos como trabalhar certos conteúdos.”

CE: “Me formei há muito tempo e nem se fala sobre esses assuntos.”

Obviamente que, durante a formação inicial, não é possível suprir todas as necessidades, até porque muitos dos conhecimentos produzidos nessa área são muito recentes. Daí a necessidade de cursos de formação continuada, para que o professor esteja em constante atualização e aprendizagem. Além disso, o educador enfrenta determinadas necessidades somente na prática, como revelado por uma professora durante a primeira oficina:

CE: “conforme trabalhamos com os alunos determinados conteúdos surgem muitas dúvidas, questionamentos, ai eles relacionam com aquilo que assistiram na TV, perguntam cada coisa, eles querem saber.”

O professor aprende em seu trabalho diário, na prática e com a prática, pois para responder aos questionamentos dos alunos ele deverá buscar informações, conhecimentos e uma didática adequada para trabalhar determinado assunto, porém ficou claro que dúvidas conceituais influenciam em questões metodológicas dos professores.

Para Marcelo Garcia (1999, p. 87), o conhecimento do conteúdo apresenta componentes distintos, tais como:

- **Conhecimento substantivo:** inclui o corpo de conhecimentos gerais de uma matéria, os conceitos específicos, definições, procedimentos;

- **Conhecimento sintático:** relacionado ao conhecimento sobre o método de investigação científica.

Se o professor não domina o conhecimento específico do conteúdo, terá dificuldades para explicar, por exemplo, quais são os métodos de investigação científica utilizados pelas atuais pesquisas na área de Genética Molecular, não sanando dúvidas ou questionamentos dos alunos, por exemplo.

Durante toda a oficina, os professores participaram ativamente, opinando, debatendo, indagando e refletindo sobre os assuntos que se apresentavam. Nos comentários, que são transcritos abaixo, levantaram questões relacionadas a direitos, discriminações, à ética da Ciência:

KE: “quem sabe daqui algum tempo o sistema de cotas para as universidades irá perguntar: como seu DNA é constituído?”

PR: “precisamos sim abordar esses assuntos em sala de aula, porque os alunos perguntam muito.”

PA: “Pagamos tantos impostos e não temos o retorno produzido pelas pesquisas.”

Seguindo as discussões, foi apresentado um trecho do documentário: *DNA, a promessa e o preço* (Discovery Chanel, 2005) e realizada a leitura de um texto: *Brincando de Deus*, de Lourenço Stelio Rega (referência completa no apêndice 2, todo material utilizado encontra-se no volume 2). O documentário apresenta os avanços científicos da Genética de forma bastante otimista indicando os possíveis benefícios, para a sociedade em geral, dos resultados dessas pesquisas. Já o texto, divulgado em site evangélico, foi selecionado no intuito de provocar uma discussão a respeito de outras questões como, por exemplo, a questão religiosa, envolvida com as atuais pesquisas.

Após a exibição do documentário os professores envolveram-se em discussões sobre o uso de vídeos em sala de aula, e também a respeito das questões econômicas, éticas e políticas envolvidas nas pesquisas. O trecho selecionado dessa discussão foi o seguinte:

PR: “Esse vídeo é muito interessante, me fez pensar em como trabalhar com os alunos.”

SI: “Muito interessante esse vídeo, poderia utilizar para mostrar algumas imagens e provocar uma discussão com os alunos.”

EL: “Apesar de ser em inglês e os alunos não gostarem de ler as legendas, nada impede de passar um trecho, parar, discutir, perguntar e depois prosseguir.”

KE: “Vendo o vídeo pensei em usar a analogia do baralho para falar sobre o DNA, muito interessante e acredito que irá ajudar os alunos a entender o assunto.”

AL: “Esse texto pode ser usado em um colegial, iria dar uma boa discussão.”

CE: “É preciso mostrar para os alunos os benefícios, mas também discutir o preço alto que poderá ser pago por tudo isso.”

Nas colocações de “EL” e “KE” é possível identificar um saber experiencial, pois o participante apresenta uma reflexão sobre o seu fazer e o uso de um determinado recurso.

Através dessas declarações, foi possível identificar uma reflexão sobre a prática, inclusive no sentido de pensar novas possibilidades de ação, aspectos estes bastante evidenciados durante as oficinas. Na próxima atividade proposta, a leitura de um texto, também foi possível identificar tais aspectos pois, ao analisar o texto, os professores refletiram sobre o conteúdo apresentado pela mídia e o importante papel do educador na seleção de materiais adequados para o trabalho em sala de aula. Inicialmente, foi realizada uma leitura em conjunto do texto, sem revelar sua fonte e sua autoria, então os professores concordaram que o texto poderia ser utilizado em sala de aula:

PA: “É um texto que pode ser levado para os alunos.”

CE: “Também acredito que sim, que pode ser uma leitura pra realizar com os alunos.”

Em seguida o formador relatou a fonte do texto, releu alguns trechos chamando a atenção dos professores cursistas para aspectos como questões religiosas presentes e lembrou que, por ser um texto extraído de um site da internet, qualquer aluno poderia acessá-lo. Então, após esse redirecionamento da leitura, alguns participantes revelaram um outro ponto de vista:

CE: “Complicado levar uma leitura desse tipo para aula, tem muita questão controversa e também parece que ele escreve alguns absurdos.”

BE: “Então mas se o aluno ler um texto desse e aparecer perguntando isso pra gente, temos que acabar discutindo.”

PR: “Mas podemos sim trabalhar, BE e mostrar para o aluno que nem tudo que está na internet deve ser levado ao pé da letra, que eles precisam questionar o que é verdade ou não divulgado nesses sites.”

KE: “Também acredito que podemos usar e ressaltar alguns pontos, parar a leitura e discutir alguns detalhes, isso pode até instigar os alunos.”

VE: “Fui até grifando algumas coisas que você falou para ressaltar e chamar a atenção dos alunos.”

AL: “Acho que o texto pode ser utilizado desde que se mostre os dois lados da situação e não apenas o ponto de vista do autor.”

Tanto na fala de "CE" como na de outros professores é possível identificar que somente se atentaram a determinadas idéias apresentadas no texto depois da intervenção da formadora. Ou seja, eles não apenas possuíam lacunas em seus saberes disciplinares, como também parecem ter tido dificuldade, nesse primeiro momento, de analisar criticamente o texto, aprofundar-se nele, chegando até as intenções do autor. Aliás, isso era esperado, pois os professores ainda estavam na Oficina 1, e haviam declarado a sua falta de conhecimento sobre os temas do curso.

Nesse momento fez-se evidente a importância da intervenção do formador pois, se é fundamental que o professor analise de modo crítico como utilizar, aprimorar e/ou desenvolver materiais didáticos adaptados à sua própria realidade, para que as inovações possam ser incorporadas de forma efetiva à rotina de ensino, porém o mesmo não dispõe de conhecimento sobre o conteúdo que possa ser suficiente para isso, os cursos de formação continuada precisam contribuir para sanar tais deficiências. De acordo com Albuquerque (2006), a prática pedagógica reflexiva é ancorada por uma prática coletiva, cujo processo de construção se desenvolve na medida em que as pessoas em grupo discutem e enfrentam problemas que acontecem no contexto escolar. Quando o professor, através de uma escolha consciente, busca a inovação, acaba promovendo um novo sentido para a sua própria prática.

Ao discutirem conjuntamente o uso de um texto, por exemplo, os docentes envolvem-se em um processo de colaboração e juntos analisam, refletem e procuram soluções para questões inquietantes. O diálogo entre os participantes também foi um aspecto presente durante as oficinas. Assim, cada indivíduo contribui com uma parcela em benefício de todas as pessoas envolvidas na situação. Dessa forma, se existirem com frequência espaços para esse tipo de discussão conjunta e interações que visem à colaboração entre os docentes, no contexto escolar, estes poderão colocar em prática inovações educativas.

Ao final dessa atividade, um participante declarou:

PA: “Quando temos um texto e o analisamos, conversamos com os colegas parece até que ficamos encorajados para levar para a sala de aula. Se eu encontrasse esse texto na internet não usaria, mas discutindo, pensando nas possibilidades de como discutir com os alunos eu saberia como utilizá-lo.”

Ao final da oficina, foi solicitado que realizassem uma avaliação geral sobre o primeiro encontro e relataram oralmente o seguinte:

VE: “Adorei a oficina, fiquei pensando, pensando, já tenho idéias para trabalhar com os alunos.”

PR: “Fiquei pensando sobre os fatores ambientais influenciando nos genes, isso daria uma boa discussão.”

KE: “Sabe, fico relacionando o que discutimos hoje e como posso falar isso para meus alunos.”

Observou-se, nessa primeira oficina, que foi possível iniciar uma reflexão sobre a ação pedagógica, pois ao propor questões instigou-se um clima favorável para as discussões, e a partir delas foi possível identificar que o professor participante

envolveu-se em um "*pensar*" em como aplicar, no âmbito da escola em que atua, o que "aprendeu" durante o primeiro encontro.

Oficina 2: Os avanços científicos recentes na sala de aula

No início da oficina 2, foi entregue aos professores participantes um questionário contendo cinco questões abertas (anexo 6a) com o objetivo de identificar as principais dificuldades enfrentadas pelo professor no trabalho diário com temas da Genética contemporânea.

Através das respostas, que não serão todas transcritas na íntegra para evitar uma leitura cansativa, foi possível identificar, como anteriormente citado, a necessidade de se enfatizar nas oficinas os saberes disciplinares, curriculares e pedagógicos.

Com relação à dificuldade para abordar os avanços científicos recentes da Genética em suas aulas, os professores participantes responderam:

EL: “falta de conhecimentos específicos sobre os assuntos”

SI: “dificuldades para trabalhar com as novidades em sala de aula”

PR: “A dificuldade seria no material didático, ou na tecnologia usada em sala de aula (TV, computador) pois nem toda escola possui esses recursos.”

KE: “As dificuldades são que a todo dia descobre-se coisas novas e é preciso estar sempre buscando conhecimentos.”

CE: “Sim para encontrar materiais adequados para trabalhar em sala de aula.”

FR: “Sim. Penso que a dificuldade seria em adequar a linguagem científica para os alunos e ter o domínio sobre os mais variados conteúdos.”

PA: “Dificuldades sempre aparecem, e a maior delas está nos procedimentos didáticos para que essa abordagem não fique apenas como dados informativos mas que auxiliem no entendimento e formação dos conceitos teóricos.”

Sobre a formação inicial, os professores, sem exceção, apontaram que não discutiram esses temas naquela ocasião. Inclusive indicaram falhas quanto a distância entre o conteúdo específico abordado na universidade e a prática de sala de aula:

PR: “A minha formação foi boa, mas não acredito que os conhecimentos que adquiri possam ser utilizados em sala.”

KE: “minha formação é em Ciências Biológicas e tive diversos cursos que me ajudaram, no entanto para a sala de aula não era um bom processo de ensino.”

CR: “já faz 10 anos que eu me formei e muita coisa mudou, não aprendi esse conteúdo na faculdade e também nunca havia encontrado um curso sobre o tema.”

FR: “muitos temas são abordados na universidade de forma superficial.”

SI: “um dos motivos de ter procurado esse curso foi esse, não aprendi isso na graduação.”

AL: “Tive um pouco de conhecimento na disciplina de Biologia Molecular.”

Esses relatos indicam uma distância entre os conhecimentos universitários e os saberes necessários à docência, o que pode gerar, de acordo com Tardif (2003) a não aplicação dos conhecimentos adquiridos na universidade em sua prática diária, por não relacioná-los com a realidade docente.

Ao serem questionados sobre possíveis dúvidas relacionadas aos conhecimentos conceituais, os professores indicaram a clonagem, os organismos transgênicos, as células-tronco e as manipulações do DNA como os assuntos de maiores dúvidas:

PR: “Não sei como explicar exatamente como o sequenciamento do DNA é realizado.”

SI: “Quando falo sobre a clonagem, falo bastante da ovelhinha, mas não sei ir além disso.”

CE: “Tenho dúvidas sobre as atuais pesquisas com células-tronco, afinal elas não morrem?”

Esses relatos demonstram que os educadores, em algumas situações, não estão em melhores condições de domínio dos saberes disciplinares do que seus próprios alunos, conforme se nota em dúvidas muito semelhantes ou iguais às apresentadas por alunos em resultados de pesquisa, quando estas questionam sobre as técnicas utilizadas em procedimentos de clonagem de mamíferos, manipulações do DNA e investigações com células-tronco (JUSTINA et al, 2000, 2003).

Seria possível inferir, a partir da análise geral do questionário que os conteúdos disciplinares que se ensinam nos cursos de graduação estão voltados para uma atuação futura do graduando, mas nas áreas ‘duras’, ou seja, com os conteúdos específicos da Biologia, e não no ensino escolar, dificultando a transposição didática e evidenciando uma grande diferença entre o método utilizado na universidade, e aqueles que dão certo na escola básica, mostrando-se, assim, como um método falho.

Nesse sentido, Marcelo Garcia (1999), aponta a necessidade de se rever o currículo da formação inicial dos professores, assim como as relações que se estabelecem entre a Universidade e as Escolas. Para esse autor, é preciso construir uma relação de consonância, entre essas duas instituições, que assegure uma formação universitária consistente com o que a escola proporciona, valorizando-se espaços de colaboração entre professores da escola básica e docentes universitários, através da realização de projetos conjuntos, que enfoquem tanto a prática de ensino como práticas de desenvolvimento profissional.

Somando-se uma formação inicial deficiente com lacunas, uma desatualização do professor quanto aos temas da Genética contemporânea e uma ausência de materiais e recursos para as atividades pedagógicas diárias, produz-se um conjunto de situações que gera dificuldades para o docente durante sua atuação. O educador não habilitado para o ensino dos avanços recentes da Genética pode promover a reprodução de erros conceituais e a propagação de concepções alternativas, que inclusive podem ser incorporadas nos próprios saberes docentes do conteúdo disciplinar sobre tópicos da Genética que perpassam a trajetória formativa docente, expondo o despreparo do professor, que acaba buscando fontes alternativas de informação, mas que também não garantem um embasamento seguro tanto para sua formação como para seu trabalho.

É importante ressaltar que os saberes disciplinares, aspecto evidente tanto nos questionários como nas oficinas, não são os únicos saberes docentes relevantes para o processo de ensino e aprendizagem (MARCELO GARCIA, 1999; AZZI, 2000, PIMENTA, 2005), pois o professor de Ciências e Biologia tem uma formação muito ampla com relação aos conceitos científicos, porém, sem o domínio desse tipo de saber, uma determinada atividade de ensino torna-se precária ou não se desenvolve.

De acordo com Langhi (2009), é preciso preocupar-se com o tipo de autonomia que um professor constrói para abordar um conteúdo que não lhe fora ensinado durante a sua formação inicial. Então, em busca de conhecimentos, o professor irá aprender, quase que simultaneamente com seus alunos, gerando uma ação pedagógica dependente do livro didático ou outras fontes nem sempre confiáveis como sites de internet, reportagens divulgadas em revistas e jornais, ou então uma ação pouco eficiente na promoção de uma aprendizagem adequada. Outras vezes, as dificuldades encontradas levam o professor a não trabalhar determinados assuntos, como apontam pesquisas anteriores (BONZANINI, 2005, FÁVARO et al, 2003), que descrevam, por exemplo, que o educador, quando não apresenta um adequado conhecimento sobre determinado conteúdo, ou seja, não domina o saber disciplinar, não é capaz de responder dúvidas e questionamentos dos alunos, levando a uma não abordagem de determinado assunto ou a tratá-lo de maneira superficial, contribuindo muito pouco para debates relacionados a ética, questões econômicas e políticas envolvidas.

As respostas também evidenciaram uma distância entre as teorias pedagógicas e a prática dos professores em sala de aula, ou seja, um descompasso entre a formação e a atuação profissional. De acordo com Pacheco (1995), a distância entre a formação

inicial e o ambiente de trabalho pode colaborar com o surgimento de dificuldades no princípio da atuação docente, ocorrendo um “*choque*” com a realidade da sala de aula.

Nesse sentido, a metodologia das oficinas foi planejada de forma a resgatar o que os professores pensam e falam, como trabalham na sala de aula, como transformam programas escolares para torná-los efetivos, pois a partir da prática pode-se oferecer subsídios para reorganizá-la quando necessário, adquirir novos conhecimentos e metodologias. A pesquisa precisa apoiar-se nos saberes dos professores para compor um repertório de conhecimentos para a formação docente.

Na questão sobre os materiais didáticos que o educador dispunha para o trabalho com os temas, seis professores, ou seja, a metade dos participantes, declararam que não dispunham de materiais; outros quatro professores escreveram que possuem poucos materiais, mas não descreveram quais; e dois educadores indicaram que utilizam os livros didáticos e textos retirados da internet.

Assim, além de, novamente, confirmar-se a falta de domínio dos conteúdos específicos (saberes disciplinares), os professores declaram não possuírem materiais para a abordagem desses assuntos, o que interfere na construção dos saberes curriculares. Já que, através de um levantamento, no início dessa pesquisa, de propostas que pudessem ser usadas em sala de aula, foi possível encontrar diversificados materiais sobre os temas clonagem, organismos transgênicos, entre outros, que podem ser utilizados em situações de ensino e aprendizagem, é possível inferir que o professor não possui acesso aos materiais que são produzidos através das pesquisas, falta tempo para um levantamento e estudo dos materiais disponíveis, ou sentem-se inseguros para selecionar e utilizar o que existe atualmente, resultado também encontrado em outras pesquisas que efetuaram levantamentos semelhantes (NARDI e BASTOS, 2008; LANGHI, 2009).

Esse questionário, como os demais, foi utilizado para um adequado direcionamento das oficinas posteriores.

Após a aplicação do questionário foi observado que os professores estavam conversando sobre um programa de TV:

EL: “Ontem assisti o Globo Repórter até o final, depois da oficina 1 passei a prestar mais atenção na fala da mídia, eles só mostram o lado bom da coisa.”

AL: “Gente eu não tinha idéia que a coisa está assim, as pesquisas estão muito avançadas.”

CE: “Os avanços são muito interessantes, mostrou coisas ontem que eu nem sabia.”

Esse diálogo entre os professores demonstrou certa criticidade com relação ao discurso das fontes de informação, entusiasmo com relação às recentes pesquisas, preocupações e grande interesse pelos assuntos.

Conforme Marcelo Garcia (in NÓVOA, 1997), para que o professor realize um ensino reflexivo, precisa desenvolver atitudes reflexivas que são: *mentalidade aberta* (ausência de preconceitos, saber escutar e respeitar diferentes pontos de vista), *responsabilidade intelectual* (propósitos educativos e éticos da conduta docente) e *entusiasmo* (saber afrontar uma atividade com curiosidade, apresentar energia e capacidade de renovação e de luta contra a rotina).

Propondo o tema: *Os avanços científicos recentes na sala de aula: temas para o ensino de Ciências e Biologia*, a oficina 2 foi planejada com o objetivo de discutir como os avanços recentes da Genética poderiam ser trabalhados, não como novos conteúdos apenas, mas também inseridos nos conteúdos já ministrados.

Durante o desenvolvimento dessa oficina ocorreu a leitura e discussão de três textos (*A origem dos Kaingang e a criação dos animais*, o *Troca-troca genético* de Leila Macedo Oda e Júlia Dias Carneiro e *O código secreto dos super-heróis e a verdade revelada pela ciência* de Felipe Moron), de artigos retirados da revista Genética na escola, e também um trecho do filme Homem Aranha 1.

Os textos e o filme foram utilizados com a intenção de iniciar a discussão sobre a possibilidade de trabalhar os temas: clonagem, organismos transgênicos, células-tronco, como conteúdos ou temas relacionados a outros conteúdos, não apenas no ensino médio, mas também no ensino fundamental, assim como analisar propostas de ensino que envolvesse, por exemplo, o uso de jogos. Observou-se que tais atividades instigaram uma reflexão sobre o potencial que esses assuntos apresentam enquanto temas geradores, que suscitam grande curiosidade e interesse entre os alunos. Durante essa discussão, os professores, em diferentes momentos, relataram:

EL: “Os meus alunos perguntam tanto sobre isso, que eu poderia mesmo utilizar como um tema para trabalhar determinados conteúdos.”

KE: “Sabe que outro dia estava dando aula sobre seres vivos e me perguntaram sobre o DNA, aí outro aluno perguntou sobre teste de paternidade, nossa tive que parar a aula e explicar, mas agora pensando sobre isso seria interessante inserir determinados conceitos dependendo do conteúdo, chama a atenção dos alunos.”

BE: “Você falando isso pensei que podemos falar sobre DNA quando trabalhamos o reino vegetal, aluno pensa que planta não é ser vivo.”

AL: “Como é um assunto que chama a atenção dos alunos penso que podemos usar para motivar a aprendizagem.”

PA: “Mas a minha dúvida é: como trabalhar esses assuntos.”

FR: “Acho que usar um texto ou um filme já ajuda a trabalhar esses temas e relacioná-los com os conteúdos.”

SI: “Tudo não é possível trabalhar, mas direcionar uma pesquisa, instigar a curiosidade e ver como os alunos respondem.”

Assim, os professores puderam debater questões da prática pedagógica e refletir sobre as possibilidades e os limites do ensino e da aprendizagem de temas da Genética contemporânea.

Na fala de “BE” é possível identificar um saber experiencial sobre as concepções alternativas dos alunos que, somado a oportunidade de discussão oferecida pelo curso, favorece um pensar sobre o fazer, sobre sua a prática.

Após essa discussão, a oficina trouxe à tona a importância do domínio do conteúdo específico para o professor trabalhar esses assuntos em sala de aula (saber disciplinar), uma vez que a falta de conhecimentos pode levar o docente a não abordar os temas em aula e eles são fundamentais para a formação crítica do educando. Nesse sentido, os professores opinaram da seguinte forma:

AL: “Cabe a nós professores conhecermos e trabalhar bem esses conteúdos.”

PR: “Então, ontem o Globo Repórter tratou esse assunto, o povo precisa ser bem informado.”

EL: “É mesmo, em uma entrevista a paciente disse que teria que decidir por participar ou não de um procedimento, como a gente sabe se deve ou não fazer determinado procedimento?”

KE: “Sem um bom conhecimento ficamos muito no senso comum.”

Nesse momento, os participantes puderam refletir sobre a precária formação docente e a necessidade de uma atualização e formação continuada.

Além dessas discussões, analisou-se também a importância que a mídia, de uma forma geral, acaba conferindo ao conhecimento científico, utilizando o termo “cientificamente comprovado” para atribuir garantias a um determinado produto ou resultado de pesquisa, havendo uma reflexão sobre a forma como a mídia dissemina, de forma subentendida, uma visão distorcida acerca da atividade científica, fazendo isso, de modo geral, a favorecer determinados interesses. Tal procedimento seria classificado como o uso do argumento de autoridade (“se a Ciência disse” é verdade). No entanto, o argumento de autoridade é empregado, nesse caso, com finalidades criticáveis, isto é,

estimular o consumismo, validar um projeto governamental, entre outros. Isso pode ser identificado no seguinte diálogo:

KE: “A publicidade lança a idéia: ‘esse produto é cientificamente comprovado’ para conferir credibilidade e vender a marca”

AL: “Isso é verdade, quando tem propaganda de creme e outros cosméticos logo aparece a frase: ‘esse é cientificamente comprovado’.”

Discutiu-se ainda o quanto é válido abordar os conceitos básicos da Genética para promover adequada compreensão das pesquisas atuais nesse campo, ressaltando que não é só o conhecimento científico que deve ser levado em conta na decisão, mas também as questões éticas, políticas e econômicas adjacentes a essas temáticas:

EL: “Imagine se as mulheres começarem a abortar para vender o embrião para pesquisas com células-tronco.”

AL: “Você falando isso me fez pensar sobre as questões religiosas relacionados ao aborto, a concepção...”

KE: “Então, devemos discutir com os alunos a ética das pesquisas e como a política e a economia podem influenciar o desenvolvimento da pesquisa e a divulgação dos resultados.”

Em vários momentos, como nesse, foi possível observar grande interação entre os professores participantes, além das trocas de informações, confronto de opiniões, reflexões, evidenciando que as oficinas se constituíram em espaços efetivos para as trocas entre os pares.

Na sequência, foi apresentada uma sugestão de trabalho, a partir da questão “*Como inserir os avanços recentes na aula*” que, posteriormente, foi exemplificada através de temas, conteúdos, leituras dos textos acima citados, vídeos que poderiam ser utilizados pelos professores.

Nesta parte da oficina, professor pesquisador e professores participantes analisaram as potencialidades de determinados materiais como filmes (Frankenstein, Homem Aranha, X-Men, Quarteto Fantástico), textos (*Troca-troca genético*, *Banco genético pode salvar espécies em risco de extinção*) e atividades que poderiam ser utilizadas em sala de aula (apêndice 2 e volume 2). Uma discussão interessante foi:

PA: “Eu nunca tinha pensando que poderia trabalhar esse conteúdo dessa forma, usando filme, discutindo textos.”

SI: “Se pudéssemos fazer essas discussões nos HTPc iríamos aprender mais, e entre nós poderíamos trocar idéias e as vivências de sala de aula.”

AL: “Falar de enxertia e demonstrar como a genética está presente seria muito interessante, temos muitos alunos da zona rural, e isso está presente no dia-a-dia deles.”

PR: “O filme das Meninas Super Poderosas também poderia ser usado para falar sobre mutação.”

KE: “Nossos alunos são muito visuais, quando mostramos esquemas, imagens ele se situa, aí entramos com a discussão, porque a mídia ilustra até demais, então nós temos que mostrar o que é verdade ou não.”

VE: “Já lendo o texto fui grifando, porque quero trabalhar com os alunos, ir parando para discutir alguns conceitos.”

BE: “O bom é trabalhar um texto com uma linguagem simples, interessante, porque assim dá para trabalhar com alunos de diferentes níveis.”

EL: “Usando imagens é possível discutir muitos conceitos com os alunos, acho interessante um trabalho desse tipo.”

AL: “Fico aqui pensando que quando compreendemos certas questões relacionadas à molécula de DNA compreendemos nossa própria existência.”

Quando “PA” relata que “*nunca havia pensado em trabalhar dessa forma*”, revela também, provavelmente, a falta de domínio do conteúdo específico, e não somente do desconhecimento de propostas de atividades. A criatividade didática requer um conhecimento do maior número possível de aspectos do conteúdo, não apenas sobre o conhecimento específico como também sobre questões econômicas, éticas e políticas envolvidas.

A partir dessa atividade, que envolveu uma relação entre o conteúdo específico e uma metodologia e materiais para o ensino de temas da Genética contemporânea, é possível inferir que houve uma adequada *qualidade profissional* (ZEICHNER, 1993) dessa proposta de atividade em um curso de formação continuada, pois os professores foram levados a pensar sobre sua prática e a discutir sobre as possibilidades dos recursos e materiais apresentados.

Momentos para discussões sobre as atividades utilizadas são de fundamental importância, pois dessa forma o professor poderá exercer sua autonomia e criticidade para analisar com cuidado as possibilidades de uso, considerando o papel das atividades nas situações de ensino, visando alcançar os objetivos do ensino de Ciências como: desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo.

Ao pensar, refletir, agir ou selecionar estratégias para a ação, o professor caminha para a construção de sua autonomia profissional, encontrando por si mesmo, uma metodologia mais adequada e adaptada a sua realidade e que possa ser eficaz para o desenvolvimento de um conteúdo que ministra.

Ao final da oficina, através de algumas perguntas dirigidas ao grupo de professores participantes, estes puderam avaliar o encontro oralmente, e ressaltaram aspectos positivos:

AL: “Que legal essa possibilidade de participarmos de cursos assim, não temos que sair da cidade e aprendemos com isso. Será que não tem outros desse tipo que a universidade poderia oferecer?”

VE: “O bom é discutir como trabalhar esses conteúdos em sala de aula.”

SI: “A oficina de hoje me fez pensar em tanta coisa, inclusive em questões pessoais.”

Nessa oficina, foi interessante a possibilidade de relacionar conhecimento específico e pedagógico, permitir ao professor participante questionar e esclarecer dúvidas sobre os conceitos específicos tais como as seguintes colocações: “*eu gostaria de entender melhor como o gene da alga se incorpora no gene do porco e ele nasce com o focinho dessa cor.*”, ou ainda: “*sempre pensei que transgênico e organismo geneticamente modificado eram a mesma coisa.*”; e também, não apenas apresentar formas de trabalho ou materiais disponíveis, mas permitir uma análise crítica sobre o que pode ser utilizado em sala de aula. Uma vez que os participantes trabalham em escolas diferentes, com alunos heterogêneos, cada um pôde avaliar a potencialidade dos materiais e conteúdos de acordo com a sua realidade.

As duas primeiras oficinas foram planejadas no intuito de instigar os professores participantes na busca de conhecimentos, na participação efetiva na construção do conhecimento, na reflexão sobre suas próprias deficiências formativas, sobre a importância de trabalhar esses temas em sala de aula. A partir delas, cada oficina apresentou um tema específico da Genética para discussão e reflexão.

Como última atividade da oficina 2, foi entregue um segundo questionário (anexo 6b), também com cinco perguntas abertas, para que os professores pudessem avaliar as duas primeiras oficinas e apresentar sugestões para os próximos encontros.

Durante as primeiras oficinas, foram apresentados artigos resultantes de pesquisas acadêmicas, como por exemplo: *Genética no Ensino Médio: uma prática que se constrói* (NUNES, et al, 2008), ou “*Na trilha do sangue*”: *o jogo dos grupos sanguíneos* (VALADARES e REZENDE, 2009) que indicava o uso de jogos, simulações e outras atividades no ensino dos avanços recentes da Genética. Um dado interessante, apontado pelas respostas dos questionários, foi a falta de conhecimento sobre esse materiais apresentados, demonstrando que os professores participantes estão

distantes das produções da área, tanto em termos de conteúdos específicos, como em relação aos conhecimentos pedagógicos:

EL: “Não conhecia esses materiais apresentados, e considero de grande utilidade para o trabalho em sala de aula.”

SI: “Eu não conhecia nada do que foi apresentando, e adorei! Irei utilizar em minhas aulas.”

BE: “Gostei muito do material, principalmente porque existe a possibilidade de adaptação para cada realidade.”

KE: “Eu conhecia alguns materiais e outros não, acho que todos podem ser utilizados em aula.”

Muitos dos materiais utilizados durante as oficinas são resultantes de pesquisas acadêmicas sobre o ensino de Genética, porém esses, de acordo com os relatos dos professores, não chegam até a sala de aula. Dessa forma, as indicações destas pesquisas a respeito da potencialidade de determinados materiais para o ensino não são consideradas pelos próprios atores de todo o processo de ensino e aprendizagem. Assim, o que é produzido sobre o ensino e as indicações dos caminhos para inovações e melhoria não chegam ao conhecimento do próprio professor. De acordo com Tardif (2003), é preciso encontrar uma nova articulação e um novo equilíbrio entre os conhecimentos produzidos pelas universidades a respeito do ensino e os saberes desenvolvidos pelos professores em suas práticas cotidianas, evitando um distanciamento entre as pesquisas e a atividade docente.

Como aspectos relevantes apontaram a qualidade do material apresentado, o acréscimo de conhecimentos específicos e pedagógicos, o que se relaciona ao saber e saber-fazer, e a interação entre os participantes:

FR: “Acredito que o que torna a oficina rica em conhecimento é a combinação entre o material, as discussões e as possibilidades de abordagens. Assim, o método aborda o como ensinar e o que ensinar, além de sanar dúvidas e ampliar visões sobre a área.”

SI: “O melhor para mim foi conhecer os materiais, abriu possibilidades de trabalho.”

VE: “Gostei de discutir formas de trabalho com os temas, isso faz a gente pensar em atividades para os alunos.”

Os relatos indicaram que a metodologia, preconizada em pesquisa da área e valorizada nas oficinas, sobre o “*como*” trabalhar determinados temas ou conteúdos com os alunos da escola básica mostrou-se eficiente, pois instigou o professor participante a pensar sobre a aula que ministra e como poderá inová-la ou até mesmo reorganizá-la.

Acredita-se que a avaliação positiva sobre as duas primeiras oficinas pode ser relacionada ao fato de o planejamento das mesmas envolver a prática diária do professor como ponto de partida e de chegada para o trabalho de formação continuada, lhe possibilitando uma articulação entre os novos saberes e as novas práticas com seu fazer diário (FUSARI, 1988, apud PIMENTA, 2005).

Também é importante ressaltar que a avaliação positiva pode estar relacionada, conforme as declarações dos cursistas, ao fato desse ser o primeiro curso, envolvendo temas da genética, que estavam participando. Dessa forma, não possuíam parâmetros de comparação. Além disso, por ser de participação voluntária o entusiasmo era evidente entre os professores participantes.

Oficina 3: A história da Genética e a Genética atual

Para a terceira oficina, o planejamento enfocou a história da Genética, uma vez que se considera de extrema importância trabalhar os conteúdos a partir de uma perspectiva histórica, abandonando a ideia de construção linear de conceitos.

De acordo com Amorim (1998), é necessário, primordialmente, que se redimensionem os conceitos de Ciência e Tecnologia, a fim de que não se insista na manutenção de uma perspectiva da neutralidade desses elementos. Acrescenta-se a essas necessidades, segundo Alves e Caldeira (2005, p. 74), o tratamento dos conteúdos através de uma abordagem que privilegie a História da Ciência, e *"as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, como possibilidade de permitir aos alunos novas interpretações do mundo natural e social"*.

O propósito dessa oficina seria o de promover uma discussão sobre a importância da História da Ciência para o ensino de conteúdos da Genética assim como trabalhar conceitos que o professor pudesse se apropriar e transformar em conceitos para o ensino que ministra.

O encontro iniciou-se com questões sobre a abordagem da História da Ciência durante as aulas, e os relatos foram os seguintes:

AL: “Sempre peço para os alunos alguma pesquisa sobre a história.”

PA: “Nunca trabalhei com a história da Ciência, nem sei como fazer.”

PR: “Os livros trazem a história do microscópio quando estudamos a célula.”

KE: “Em uma aula os alunos começaram a perguntar sobre bruxaria, tive que trabalhar um pouco da história para que eles entendessem.”

Essa discussão, envolvendo relatos e opiniões, revelou a ausência do tema no cotidiano desses professores, o que direcionou a professora pesquisadora a realizar questões ao grupo com relação à importância de envolver a história da Ciência durante a abordagem de conteúdos da Genética:

Pesquisador: “Como vocês explicam, por exemplo, as Leis de Mendel?”

KE: “Por falta de tempo e até habilidade para fazer, acabo apresentando as leis sem relatar a construção histórica.

Pesquisador: “Os relatos históricos não poderiam auxiliar na compreensão do conteúdo pelos alunos?”

PR: “Eu acredito que sim, explicar como uma pesquisa ocorrer até resultar em uma Lei pode ajudar na compreensão.”

No decorrer dessa oficina foram utilizados: um vídeo (*Mendel e as Ervilhas* da National Geographic Channel) que apresenta como Mendel realizou os experimentos com as ervilhas e o contexto da época, através de relatos sobre determinados fatos da vida e dos trabalhos desenvolvidos pelo monge. Utilizou-se, também artigos da revista *Genética na Escola*, que apresentam sugestões para o ensino de temas da História da Genética e a leitura de um texto retirado do *Jornal da Ciência* (*Gregor Mendel, o monge cientista*, de Gerardo Arias), um texto que relata as descobertas de Mendel, a reação da comunidade Científica da época.

Utilizando esses materiais e apresentando fatos históricos relacionados à Genética, foi possível desenvolver discussões sobre experimentos realizados e como os conceitos foram construídos historicamente, além disso, discutiu-se o uso dos referidos materiais no trabalho, em sala de aula, com a História da Genética. Foi selecionado o seguinte trecho de uma discussão:

AL: “Tudo o que é novo gera resistência. Se você pensar sobre a escola, quando queremos fazer algo novo encontramos dificuldades. assim como os trabalhos de Mendel que não foram aceitos no início.”

KE: “É verdade, AL, mostrar isso para os alunos é interessante, eles precisam saber que na Ciência nem tudo foi linear, que hoje um nome ilustre nem sempre foi bem visto.”

PR: “O vídeo mostra através de uma linguagem clara e bem ilustrativo como foram os experimentos de Mendel, assim fica menos abstrato para o aluno, é melhor apresentar um vídeo do que simplesmente contar para o aluno como foi.”

SI: “É difícil até para nós entendermos certas coisas, imagine para o aluno que está em um outro nível intelectual, o vídeo pode ser usado para isso, para ilustrar e favorecer a compreensão.”

EL: “Penso que através do vídeo é possível discutir com o aluno a importância da observação, de questionar e levantar idéias do cuidado com a realização de uma pesquisa, que nada é ao acaso.”

AL: “Então, achei interessante no vídeo a possibilidade e discutir o método científico, que Mendel era uma pessoa normal, mas tinha um estudo, uma metodologia.”

PA: “Muito interessante o vídeo, percebo que a partir de uma história podemos trabalhar muitos conceitos.”

TH: “Fiquei impressionada, imagine Mendel fazendo a polinização, a paciência, o cuidado, realmente ele não era um jardineiro amador como muitos livros mostram, e discutir isso com os alunos é muito importante, desmistifica um pouco a Ciência.”

Nesses relatos é possível identificar os saberes experienciais como, por exemplo, *“fica menos abstrato para o aluno”*, como também a reflexão sobre o auxílio que a história da Ciência pode oferecer à compreensão sobre métodos e conceitos da Genética, que ela não precisa aparecer como uma curiosidade à parte, mas pode ser o próprio eixo de desenvolvimento de conteúdos conceituais e procedimentais.

Após a leitura do texto “Gregor Mendel, o monge cientista”, de Gerardo Arias, alguns relatos interessantes foram:

KE: “Interessante que o texto levanta perguntas, idéias, hipóteses para os alunos, é assim que devemos fazer, levar o aluno a questionar.”

EL: “Saber que até Mendel foi um professor substituto até conforta a gente, sabe, hoje não somos tão categóricos, temos que ouvir o que o aluno fala e provocar a construção do conhecimento.”

AL: “Uma coisa interessante também que podemos discutir é sobre a difusão das pesquisas, antes era feito por carta, hoje temos a internet e outros recursos mais eficientes.”

PA: “Não sabia que a Engenharia Genética iniciou em 70, já faz tempo né?”

Os professores declararam que trabalhavam apenas os experimentos de Mendel em sala de aula, apresentando os enunciados de suas leis e que nunca haviam relacionado com as pesquisas atuais ou citado pesquisadores brasileiros, ou seja, nunca fizeram uma relação entre as descobertas do monge e o desenvolvimento das pesquisas até culminar nos avanços recentes. Tal situação pode ter ocorrido devido a alguns fatores como: a fragmentação habitual do ensino; as tradições do ensino de biologia, perpetuadas nos livros didáticos, como as menções isoladas dos trabalhos de Mendel ou Darwin; a falta de tradição e familiaridade referente ao uso de enfoques históricos e a falta de conhecimentos do professor sobre os aspectos históricos. Esses fatores

contribuem para que os educadores apresentem os conteúdos de forma estática, através de suas teorias ou de seus produtos finais apenas.

Na avaliação sobre essa oficina, como de costume realizada oralmente ao final de cada encontro, os professores relataram:

PA: “Percebi novas possibilidades de trabalho.”

AL: “Um trabalho desse tipo, com a história da genética, pode ser muito rico pois envolve várias questões não apenas os conceitos.”

EL: “Dá para inserir o aluno em um contexto social a partir da história.”

TH: “Eu mesma não sabia muita coisa do que discutimos e aprendemos hoje, nunca havia pensado em trabalhar a história da Ciência para se chegar as questões da atualidade.”

PR: “Eu não conhecia pesquisas da atualidade que foram exemplificadas hoje, a gente sempre acha que os pesquisadores são estrangeiros, por falta de divulgação não conhecemos o que é feito em nosso próprio país.”

Durante as discussões dessa terceira oficina, foi possível identificar que os professores participantes refletiram sobre sua prática diária e formas de inserir o que estava se apresentando em suas aulas; além disso, questionaram-se sobre o próprio conhecimento, a respeito da construção histórica de determinados conceitos e da falta de conhecimentos sobre as pesquisas brasileiras que são desenvolvidas atualmente.

A partir do terceiro encontro, os temas específicos foram estudados e debatidos, havendo uma abordagem mais conteudista, privilegiando os saberes disciplinares e pedagógicos, já que tais demandas foram bastante evidentes nos questionários e nas primeiras oficinas. Buscou-se também favorecer episódios reflexivos e uma relação com a prática pedagógica, que pudesse ir ao encontro das necessidades e ser coerente com a bagagem trazida pelos participantes, com seus saberes e modos de simbolização e de ação (TARDIF, 2003).

Oficina 4: Parte 1 – Sequenciamento e extração do DNA .

Essa oficina foi desenvolvida em duas partes, pois, atendendo aos pedidos dos participantes, houve uma reformulação na programação. Assim, para iniciar as discussões, questionou-se os cursistas sobre a molécula de DNA, utilizando-se de uma paródia cômica de um verso de música no intuito de gerar certa descontração entre os professores participantes, da seguinte forma: “Você sabe o que é DNA? Nunca vi, nem comi, mas eu ouço falar!”, e utilizou-se de uma animação (chamada *Viagem ao DNA*)

para representar a localização dessa molécula no corpo humano. Tal animação foi utilizada em virtude de um questionamento realizado na oficina anterior:

PR: “Falar sobre a molécula de DNA para o aluno é muito abstrato, porque os alunos querem ver, apalpar, então é difícil para ele entender.”

Desse modo, foi possível demonstrar um uso pedagógico do computador como ferramenta de trabalho, já que a animação iniciava com a imagem de um corpo humano, aproximava para um órgão, depois para uma célula, para o núcleo, chegando à molécula de DNA. Tratando-se, portanto, de uma utilização do computador que explora esse recurso não para reproduzir uma tarefa que poderia ser realizada através de outro meio, mas para aproveitar aquilo que somente o computador ou outra máquina similar poderia proporcionar.

Sobre essa animação os professores declararam:

PR: “Agora sim encontrei alguma coisa que dá pra mostrar.”

VE: “Essa animação é genial, porque fica fácil para explicar e o aluno consegue visualizar.”

Para promover as discussões pretendidas nessa oficina, além da simulação descrita anteriormente foram utilizadas ilustrações sobre a molécula de DNA, modelos didáticos e vídeos que representam a molécula de DNA, representação do DNA através de um origami, análise de uma atividade para construção de um idiograma (comparação e identificação de cromossomos de uma célula), leitura de artigos da revista *Genética na Escola* para análise de sugestões de atividades a serem desenvolvidas em sala de aula.

Os modelos didáticos podem tornar a aula mais descontraída, desenvolvem a criatividade dos alunos e os motiva a aprender o conteúdo auxiliando no processo de ensino. De acordo com Krasilchick (2004), os modelos didáticos são um dos recursos mais utilizados em aulas de biologia, para mostrar objetos em três dimensões. Já Brandão e Acedo (2000) defendem a utilização de modelos didáticos no ensino de Genética como facilitadores da compreensão da Genética. Segundo Giordan e Vecchi (1996), um modelo é uma construção, uma estrutura que pode ser utilizada como referência, uma imagem analógica que permite materializar uma idéia ou um conceito, tornados assim, diretamente assimiláveis.

No decorrer do encontro as discussões sobre as implicações do conhecimento a respeito da molécula de DNA envolveram questões éticas, sociais e evidenciaram um interesse dos participantes pelas polêmicas relacionadas ao conhecimento científico:

AL: “Muito se fala sobre uma nova era da eugenia, penso que podemos sim estar vivendo uma nova Eugenia de Hitler, assusto com isso.”

TH: “Hoje só se fala em DNA, tudo é de responsabilidade do DNA, mas até que ponto o conhecimento poderá resolver todos os problemas.”

EL: “Ouço muito sobre as possibilidades de tratamento de doenças, mas será ético, será justo considerar que tudo deve ser perfeito?”

BE: “Também penso isso, imagine uma mãe abortar um filho porque pode ter alguma síndrome ou outro tipo deficiência.”

PR: “Vi na TV essa semana que destruíam um bebê, o DNA resolve até o problema de Salomão.”

KE: “Imagine um candidato a um emprego ter que mostrar seu exame de DNA, assim a seleção será justa?”

SI: “Tudo isso é muito complicado, pagaremos um preço alto pelas pesquisas nessa área.”

A partir da fala de “TH” seria possível levantar um debate sobre a tendência reducionista que tenta atribuir todas as características do ser humano à “sua biologia”. No entanto, o que o ser humano realmente é não depende apenas de fatores biológicos, mas também, e muito, de fatores sociais, culturais e históricos. Porém, em muitos momentos interessa aos detentores do poder econômico e político disseminar a ideologia de que os problemas da sociedade e dos indivíduos são resultantes de heranças genéticas “ruins”, e não de uma estrutura econômica e social que exclui e oprime.

Durante a análise das atividades propostas para o ensino, além da leitura dos artigos, os professores também realizaram as atividades como, por exemplo, confeccionaram um origami representando a molécula de DNA, elaboraram um idiograma, uma atividade que propicia a oportunidade de se familiarizar com conceitos relativos ao número, forma e classificação dos cromossomos de forma lúdica. Trata-se de um processo para identificar os cromossomos, semelhante a um jogo de seguir pistas que simula o grau de detalhamento necessário ao trabalho do citogeneticista, na pesquisa de possíveis anormalidades cromossômicas e genéticas. Construíram um modelo de célula animal para demonstrar a localização do DNA e, colocando-se na condição de aluno, buscaram, avaliar as dificuldades e possíveis encaminhamentos que o professor deveria realizar durante a proposta desses tipos de atividades. Os relatos, orais, durante as realização das atividades foram os seguintes:

PA: “Essa atividade de construção do modelo de célula é bem interessante, fácil de trabalhar, pensei inclusive em utilizá-la para discutir como ocorrem determinadas síndromes.”

VE: “Você não tem noção de como isso será útil para meu trabalho, estou trabalhando célula e fazer uma atividade desse tipo acredito que irá auxiliar a compreensão do aluno.

PR: “Como não temos microscópio podemos levar uma imagem, foto e depois construir um modelo para representar, o aluno é muito visual e precisa desse tipo de atividade.”

AL: “O grande problema é a falta de recursos, como não temos material algum precisamos de alternativas fáceis, essa atividade utiliza apenas papel e tesoura, dá pra fazer em qualquer escola.”

SI: “O mais interessante dessa atividade é tornar o conhecimento acessível para o aluno, com um modelo é possível exemplificar, o aluno pode manipular, questionar, sanar uma dúvida.”

AL: “Tenho uma aluna que é deficiente visual e usar modelos ou até mesmo o origami com ela vai ajudar muito.”

KE: “Analisando esses materiais vi a possibilidade de desenvolver um trabalho interdisciplinar, por exemplo, resgatar questões históricas sobre a descoberta da molécula de DNA, envolver conteúdos da química para analisar a constituição da molécula, usar a matemática ao confeccionar um origami. Sabe, a gente nunca vê o resultado das pesquisas sobre educação e como usá-las, mas agora estou vendo um sentido nelas.”

Nas colocações de “KE” é possível identificar o uso de aportes diferentes para propor novas abordagens, além de uma consideração sobre a produção acadêmica e como ela pode fazer sentido para o professor. É possível inferir que determinadas situações, como as proporcionadas pelo curso, podem romper a distância marcada entre as diferentes realidades (Universidade e Escola) e favorecer a visão de que os discursos que vêm da academia não são apenas “*teorias abstratas*” (TARDIF, 2002) e que podem ter relação com a prática de sala de aula. Foi possível observar que, ao propor um estudo sobre os resultados de pesquisas em ensino de Genética, os professores analisam a coerência entre teoria e prática e apropriam-se dos saberes das Ciências da Educação.

Assim, além de discussões, os professores puderam manipular os materiais e desenvolver as atividades, mostrando grande interesse pelo uso destes em sala de aula. Novamente ficou evidente a necessidade de aproximação entre as pesquisas sobre o ensino e a atividade docente. Outra evidência foi o fato de que, quando os professores são colocados na posição de críticos, acabam por considerar os pontos positivos de um material ou proposta, mas isso também pode ser justificado pelo fato de o professor dispor de nenhum ou poucos materiais, assim as novidades são recebidas com grande entusiasmo.

De acordo com Estrela (1994), no período de formação em serviço, deve-se fornecer incentivo, tempo, espaço e recursos para um estudo periódico do seu próprio

ensino, pois, quando os professores têm a oportunidade de estudar o seu próprio comportamento de ensino e têm possibilidades de uma prática que é seguida também de análise, há muitas probabilidades de eles mudarem ou modificarem seus costumeiros comportamentos de ensino.

A qualidade acadêmica relacionada ao saber-fazer, priorizada nessa oficina, mostrou-se eficiente para instigar a reflexão sobre o uso pedagógico de uma atividade ou material, bem como apontou possibilidades de construção de saberes pedagógicos, uma vez que os professores puderam ter contato com resultados de pesquisas sobre o ensino.

Como essa oficina foi desenvolvida em duas partes, no final do presente encontro, foi esclarecido aos professores participantes que para a próxima oficina seriam realizadas as atividades de extração de DNA e as discussões sobre o sequenciamento. Ocorreram os seguintes comentários:

VE: “Não vejo a hora de fazer a prática de extração, eu quero aprender para fazer com os alunos. Sabe que estou adorando participar desse curso, nossa é tão bom, abre a mente da gente, começam a aparecer novas idéias, vendo uma atividade logo pensamos em adaptar, fazer outra atividade, principalmente pra mim, estou começando e não sei bem o que fazer, como trabalhar e participar de cursos assim ajuda muito.”

PA: “Sabe que é verdade, porque na primeira aula o AL comentou do filme *A ilha*, fui alugar para assistir e tive várias idéias para fazer uma atividade com os alunos, pensei em fazer um debate para se posicionarem contra ou favor das pesquisas atuais, mas para isso terão que utilizar um certo embasamento.”

AL: “Estou trabalhando conceitos relacionados à radiação, solicitei uma pesquisa para os alunos, encontraram várias informações sobre mutações e vieram com muitas perguntas, então resolvi trabalhar questões relacionadas a molécula de DNA, isso só foi possível porque estou participando dessas oficinas, porque eu não tinha as idéias que tenho hoje, essa relação que é possível ser feita.”

Percebeu-se através dessas discussões que as oficinas estavam influenciando a prática do professor, o seu pensar sobre o conteúdo e a busca de informações. No relato de “VE”, por exemplo, é possível identificar a importância da modelagem, ou seja, de promover primeiramente uma vivência ao professor para que depois ele possa realizar a atividade com os alunos, além de demonstrar o papel ativo do docente, “*pensamos em adaptar*”, exercendo e desenvolvendo sua autonomia.

Oficina 4 (parte 2) e **Oficina 7:** Projeto Genoma Humano

Na reorganização das oficinas, após discussões com os participantes e reflexão sobre o desenvolvimento das primeiras oficinas, optou-se por trabalhar a oficina 7 em seguida da oficina 4, buscando, assim, promover uma maior articulação entre os conhecimentos específicos.

Após as discussões sobre o estudo da molécula de DNA, na segunda parte da oficina 4, o tema em destaque foi o sequenciamento da molécula de DNA. Para isso foram realizadas atividades de extração do DNA a partir do morango, fígado de boi e da saliva humana. Segundo KRASILCHIK (2004), somente nas aulas práticas os alunos enfrentam os resultados não previstos, cuja interpretação desafia sua imaginação e raciocínio.

De acordo com Loreto e Sepel (2003), um ensino "livresco" e sem aulas práticas, em qualquer área da Ciência, tem grande probabilidade de gerar um conhecimento "acrítico", descontextualizado dentro da produção de conhecimento científico e em relação às questões éticas e sociais. No ensino básico, especialmente no ensino médio, além de não serem oferecidas atividades didáticas práticas de forma regular no ensino de Biologia, os temas relacionados à Biologia Molecular, na maioria das vezes, sequer são abordados. Geralmente, os professores justificam não possuírem materiais ou até mesmo um laboratório para o desenvolvimento de aulas práticas, por isso buscou-se selecionar uma prática que utilizasse materiais de fácil acesso.

Essa atividade provocou grande interesse entre os participantes, pois foram apresentados materiais adaptados a partir de utensílios domésticos, não sendo necessário o uso de vidrarias de laboratório ou material similar, também foi possível discutir as técnicas e procedimentos empregados em atividades desse tipo.

Durante a realização dessa atividade os professores declararam:

KE: “Usar vários exemplos como vegetal, animal, humano, dá pra discutir com os alunos que o DNA está presente em todo ser vivo, eu nunca fiz uma atividade desse tipo, mas agora estou vendo que é possível fazer.”

EL: “Que bom saber que usando um material super fácil é possível fazer uma boa demonstração, essa atividade com o morango é muito interessante, ilustra bem o conteúdo.”

PR: “Adorei fazer essa atividade do morango, só fiz isso na faculdade, com o kiwi, nunca tinha feito em sala de aula, e é uma atividade boa para demonstrar para os alunos.”

VE: “Nunca fiz nada parecido com meus alunos, mas irei fazer porque é muito interessante, eu não conhecia essa atividade, poderei agrupar os alunos, explicar como deverão proceder e permitir que manipulem e realizem a atividade.”

Observou-se que a possibilidade de trabalho em sala de aula gerou grande entusiasmo entre os participantes com relação à atividade proposta, que mesmo sendo apresentada inclusive em sites de pesquisa era desconhecida por alguns dos participantes. Ao pensar sobre o que fazem e o que é possível fazer, os professores revelam, através de suas falas, uma intenção de mudança com o objetivo de atingir o aluno, por exemplo: “*nunca fiz, mas irei fazer*”, “*nunca tinha feito em sala de aula, mas é uma boa atividade*”. Além disso, discutiu-se a importância de ressaltar para os alunos, durante o desenvolvimento desse tipo de atividade, a relação existente entre o macro (a observação dos resultados do experimento) e o micro (a estrutura da molécula de DNA), um participante relatou:

KE: “É importante explicar para o aluno que esse fio branco não é somente a molécula de DNA.”

Segundo Pimenta (2005), a atividade docente expressa a síntese de um saber pedagógico que o professor possui, adquirido em parte no curso de formação, que acumula-se com outros saberes para se consolidarem na prática, em torno do ensino que forma a base real de funcionamento das escolas e que abre o espaço possível para o apoio à transformação da experiência escolar. Este saber auxilia o professor a interagir com o aluno, na sala de aula, no contexto da escola onde atua; é um saber diferenciado do saber elaborado pelos pesquisadores da área educacional, pois relaciona-se, também, com os saberes experienciais. Não se deve considerar o professor como um simples executor de tarefas, pois é alguém que pensa o processo de ensino, a partir das possibilidades e limitações pessoais, profissionais e do contexto em que atua.

Nessa oficina utilizou-se, também a análise de um jogo sobre a síntese proteica (*Jogo sintetizando proteínas*, São Carlos, 2009) que tem o objetivo de demonstrar ao aluno como ocorre a síntese de proteínas, análise de atividades como, por exemplo, que simulam as técnicas e o sequenciamento da molécula de DNA, as técnicas de identificação Genética, leitura de um texto (*Discriminação por motivos genéticos*, de Luiz Edson Fachin) que discute como as informações genéticas produzidas pelas atuais pesquisas poderão contribuir para futuras discriminações sociais e um vídeo sobre o Projeto Genoma Humano. Este vídeo relata os objetivos do referido projeto e como foi desenvolvido (material completo no volume 2, oficina 4).

A realização dessas atividades também intentava favorecer os aspectos do terceiro estágio de formação do professor, privilegiando-se os saberes disciplinares, os saberes pedagógicos e a reflexão sobre um trabalho realizado em sala de aula.

Após o vídeo, para instigar a discussão sobre o tema Projeto Genoma Humano, utilizou-se uma charge e a partir disso foi possível realizar considerações sobre as técnicas e procedimentos de pesquisa, o conhecimento produzido, as questões éticas, econômicas e sociais implicadas. Um relato foi significativo:

AL: “Sabe que a gente conhece esse assunto por jornal, revista, assim como os alunos, mas assim detalhado como são os procedimentos, as implicações é diferente porque assim a gente se sente melhor preparado para trabalhar em sala de aula. O bom não é levar tudo pronto para o aluno e sim levantar discussões para que eles formem seus próprios juízos e só conseguimos isso quando conhecemos o assunto.”

A abordagem desse assunto gerou grandes discussões entre os professores a respeito dos benefícios e prejuízos das pesquisas na área, inclusive a importância de levantar tais questões em sala de aula:

PR: “Temos que discutir com os alunos os dois lados da situação, o aluno precisa saber para opinar.”

TH: “Muitos alunos nossos passam pelo teste de DNA para descobrir a paternidade, eles precisam saber o por que fazem e como é feito.”

AL: “A gente percebe que sempre tem alguém ou algo que domina e outro que será dominado, quanto menos conhecimento maior a chance de ser dominado, a educação é o caminho para solucionar isso.”

PA: “Nós professores temos que fazer em sala de aula o que estamos fazendo aqui, debates, análises, porque não será a TV que irá desenvolver a criticidade entre os alunos.”

KE: “Isso é verdade, porque a população mais carente é quem mais perde. Sempre as pesquisas são financiadas e acabam privilegiando os mais favorecidos.”

Durante a análise das atividades propostas, enumeradas acima, a possibilidade do uso do jogo foi muito explorada pelos professores participantes, pois, segundo declarações, trata-se de uma atividade que suscita grande interesse entre os alunos, une a aprendizagem ao lúdico e prazeroso. Além disso, é capaz de enriquecer o trabalho em sala de aula, extrapolando-se o trivial (uso de giz, lousa ou imagens do livro didático) e não apenas facilitar a aprendizagem:

SI: “A escola é muito chata para o adolescente, e trabalhar com jogos pode chamar a atenção deles.”

VE: “Eu acho super legal trabalhar um conteúdo usando um jogo, a aula passa rapidinho e quando chega no final os alunos querem continuar jogando.”

AL: “Os alunos adoram jogos e fazer uma aula diferente, onde terão que ter algum conhecimento para conseguir jogar pode ser instigante, divertido e prazeroso para eles.”

Oficina 5: Os transgênicos

Antes do início dessa oficina, os professores já estavam envolvidos em uma discussão sobre a produção de uma nova bactéria a partir de um DNA sintético³, notícia divulgada pela mídia durante a semana, e ressaltaram a importância da atualização permanente:

KE: “Por isso que temos que fazer sempre cursos como esse, a produção de conhecimento é muito rápida e se ficar só na sala de aula não nos atualizamos.”

EL: “Fico pensando onde isso vai parar, como discutimos na oficina passada, o homem está brincando de Deus.”

Para coletar informações sobre os conceitos que os professores dominavam a respeito do tema da oficina e também como relacionam tais conceitos para o ensino do tema Transgênicos, no início desse encontro, foi solicitado aos participantes que elaborassem uma árvore ordenada da seguinte forma: em uma folha de papel cada professor anotou palavras relacionadas ao tema Transgênicos, depois deveriam agrupar essas palavras em categorias, denominando cada categoria, em seguida todos relatavam suas categorias e, utilizando-as, juntos, construiriam uma árvore ordenada.

Durante essa atividade, pode-se notar que os professores escreveram apenas palavras como: *planta transgênica, comida transgênica, soja transgênica, perigo para a saúde, produção de alimentos*; ressaltaram os possíveis prejuízos e poucos benefícios e consideraram uma atividade interessante para ser desenvolvida em sala de aula:

CE: “Posso fazer essa atividade na classe, porque é possível até conhecer o que os alunos sabem sobre o assunto.”

BE: “É verdade, usar como um diagnóstico do que aluno sabe, além disso ele faz alguma coisa, escreve e isso ajuda a organizar o pensamento, faz ele pensar se está certo ou errado, se pode ou não fazer determinada relação.”

Essas declarações evidenciam que, ao conhecer determinada atividade, através da prática, faz com que o professor pense sobre suas ações em aula.

Após essa atividade inicial, houve uma discussão sobre as técnicas e procedimentos utilizados para a produção de organismos transgênicos e as diferenças entre eles e os organismos geneticamente modificados (OGMs). Para isso, utilizou-se ilustrações, simulações e leitura de textos (*Transgênicos, a verdade por trás do mito, Transgênicos – Revista Época, Como se produz um transgênico – Monsanto*, entre

³ De acordo com a pesquisa, publicada pela revista científica *Science*, a equipe de John Craig Venter trabalhou com uma versão sintética do DNA de uma pequena bactéria chamada *Mycoplasma mycoides*, que foi transplantada em um outro germe, o *Mycoplasma capricolum*, que teve praticamente todo o seu interior "limpo". Depois de um tempo, a nova bactéria começou a se multiplicar em laboratório.

outros) que apresentam os possíveis benefícios e prejuízos dos organismos transgênicos. Também foram analisados uma cartilha e um vídeo produzidos pelo *Greenpeace* que apresentam os possíveis riscos ao ambiente e à saúde humana representados pelos organismos transgênicos. Os professores também puderam conhecer e manipular um jogo (*Jogo Banco Genômico*, PAIVA, et al, 2008, revista *Genética na Escola*) e discutir o uso desse material no processo de ensino e na aprendizagem.

As primeiras discussões enfocaram a importância do tema nas aulas de Biologia e a produção brasileira de transgênicos:

SI: “Nossa eu não sabia que o Brasil produzia tanto transgênico.”

CE: “Quando se fala de transgênicos os alunos apresentam somente os prejuízos, desconhecem várias questões, por isso temos que trabalhar bem esse tema.”

Pesquisadora: “Percebi que durante a primeira a atividade vocês descreveram mais prejuízos que benefícios.”

PA: “Estamos parecendo alunos! Vemos pela TV só prejuízos, só manifestação contra, e sem saber o correto, repassamos dessa maneira.”

Em meio às discussões, realizou-se a seguinte pergunta: *Você já consumiu um transgênico?* Os professores participaram da seguinte forma:

SI: “Bom, se o Brasil produz cerca de 15 milhões de hectares, com certeza já comi sem saber.”

AL: “AH, é!!! Já comi sim!!”

KE: “Quando eu começar a trabalhar esse assunto, porque ele aparece na apostilinha, começarei com essa pergunta, porque assim faz o aluno pensar, sobre o próprio cotidiano, porque eles pensam que transgênicos é uma coisa muito distante da realidade.”

PA: “Ah!! Muitos irão responder que nunca comeram, aí você pode surpreendê-los mostrando quantos produtos podem ter transgênicos na constituição.”

CE: “Meu cunhado planta soja e estávamos falando nisso, ele usa um veneno que mata o mato mas não mata a soja.”

KE: “Visitei um lugar de produção que tinha soja da Monsanto, um lugar enorme, tem muito transgênico no Brasil e o aluno pensa que a produção só ocorre em outros países.”

AL: “Eu também visitei, a Novates, é o maior investimento de dinheiro nesses locais.”

BE: “Você fez essa pergunta que me fez pensar bastante, nem sei o que estou comendo, nem paro para analisar.”

Em seguida a essa discussão, foi possível esclarecer os conceitos relacionados e os procedimentos empregados na produção dos transgênicos, as diferenças com relação

aos organismos geneticamente modificados (OGMs), analisar situações e debater opiniões.

Seguiu-se o debate sobre os benefícios dos procedimentos como a produção de insulina humana, os alimentos e os animais transgênicos produzidos atualmente. Assim foi possível envolver os professores em uma análise a respeito do que, como e quando ensinar, e a autonomia do professor era revelada na medida em que este tomava decisões com relação a essas questões. Foi possível, inclusive, notar que a reflexão, o estudo de conceitos e recursos e o debate instigam, fazem surgir uma série de novas idéias e estimulam a criatividade didática. Pode-se dizer que a própria criatividade precisa de algum substrato como ponto de partida. Quanto mais se conhece, mais relações entre coisas pode-se fazer, e mais criativos podem ser:

AL: “Então, essa semana levarei aquela imagem do porquinho modificado que recebeu o gene de uma alga, só para instigar os alunos, aguçar a curiosidade.

VE: “Meu aluno disse que viu na internet um peixe que brilha no escuro, e que é transgênico, não tinha essa informação, mas agora sei onde posso consultar. Sei que posso levar uma leitura, por exemplo, esse curso está me mostrando caminhos, fontes de pesquisa.”

KE: “Meus alunos só falam sobre os prejuízos, por isso é importante discutirmos os dois lados da situação.”

SI: “O tema alimentação sempre é trabalhado nas aulas, agora além de falar sobre alimentos saudáveis preciso incluir o tema alimentos transgênicos.”

BE: “Tenho certeza que se você fizer isso, SI, os alunos irão se interessar, porque eles questionam sobre os transgênicos.”

Para que o professor possa entender os alunos, que estão em constante processo de transformação cultural, de valores, de interesses e necessidades, bem como atender aos seus anseios e curiosidades, necessita de uma formação permanente (PIMENTA, 2005). Quando o professor constrói certas habilidades e domina determinados conhecimentos, é capaz de utilizar os interesses dos alunos e transformar esse contexto em uma situação de ensino, motivante e interessante para os estudantes.

Além disso, foi evidente que cursos de formação continuada são capazes de oferecer subsídios para a busca futura de novos conhecimentos além de promover um espaço para reflexão pois, ao envolver-se em discussões, o educador também aprende a desenvolvê-las em sala de aula. De acordo com Maldaner (2000), a prática tem grande importância na formação docente, pois através dela o professor aprende fazendo. Isso pode ser verificado através dos seguintes relatos ocorridos durante a oficina:

EL: “Praticando certas atividades aprendemos muito.”

VE: “Aprendo muito nesse curso, porque eu posso fazer, ouvir os colegas, tirar dúvidas, manipular a atividade, é diferente eu pegar e ler essa atividade e eu fazer junto com outros colegas, me sinto mais segura.”

PR: “Várias situações durante o curso me fizeram refletir sobre a maneira de agir na sala de aula e como planejo minhas aulas.”

AL: “Concordo com você, pois ler uma receita é diferente de fazer o bolo, por isso é importante discutirmos aqui, como fazer da melhor forma possível e sempre pensando que em cada sala de aula o resultado será diferente.”

Durante a oficina, os participantes revelaram desconhecer determinados conceitos, procedimentos e questões específicas, ou seja, falta de conhecimento específico do conteúdo:

AL: “Acho difícil um DNA se incorporar ao nosso.”

SI: “Eu não sabia que o “T” do rótulos simbolizava alimento transgênico, gente, olha o que a falta de conhecimento faz.”

FR: “É verdade, a população de uma maneira geral fica sem informação.”

BE: “Eu não conhecia toda essa lista de produtos, são caros, saborosos e transgênicos!!!”

TH: “E o que sobra que não é transgênico???”

AL: “Se pensarmos assim, na técnica direta então um DNA poderá sim se incorporar ao nosso, nunca tinha pensando dessa maneira.”

Marcelo Garcia (1999) aponta que o professor é capaz de melhor conduzir debates em sala de aula, quando possui um elevado conhecimento do conteúdo; já quando não conhecem bem o conteúdo de uma lição, limitam as intervenções dos estudantes num esforço para evitar perguntas a que são incapazes de responder. Daí a importância de se realizar um trabalho aliando os saberes disciplinares e pedagógicos, ao conhecer melhor o conteúdo a condução de uma aula ou discussão poderá ser facilitada e auxiliar os alunos na construção do conhecimento.

As questões relacionadas aos benefícios, prejuízos e as novas pesquisas suscitaram grandes discussões:

AL: “Vai chegar um momento que o não transgênico será raridade, veja bem como o foco muda, antes a discussão era em volta dos conservantes, aditivos, hoje os transgênicos, vamos valorizar os orgânicos e assim por diante.”

SI: “Você tem razão, AL, o alimento orgânico é mais caro, será que o transgênico será mais barato e não transgênico mais caro?”

BE: “Então, aí todo mundo vai comer transgênico!”

KE: “E essa história do mosquito transgênico, essa é boa! Inventar uma vacina contra a dengue, ninguém se interessa.”

EL: “Falamos tanto sobre a dengue para os alunos e eles nem mais ligam, apresentarei essa informação, é novidade para eles falar de mosquito modificado, então vo trabalhar um velho assunto com uma informação nova.”

PR: “Vejam vocês quanta coisa, tanta opinião divergente. É muito importante discutir os diferentes pontos envolvidos, a questão científica, política, social, econômica.”

CE: “É verdade porque o aluno acha bonito um animal que brilha, que é diferente, mas temos que discutir qual a finalidade disso, porque produzir animais com essas características e se forem soltos no ambiente, o que poderá ocorrer.”

PR: “Temos tanto alimento produzido, essa história que o transgênico vai acabar com a forme do mundo é pura conversa.”

VE: “E os problemas ambientais então, que não existem avaliações sobre isso, as causas e as consequências de um transgênico no ambiente, isso é muito sério.”

Tanto durante a discussão acima, como em outros momentos das demais oficinas, os professores participantes realizam suas falas mais preocupados em participar de alguma forma, sem necessariamente dar continuidade ou aprofundar o debate em realização, ou seja, as interações discursivas não avançam muito além das primeiras constatações, ficam fragmentadas ou não ultrapassam muito a superfície de alguns assuntos. Isso pode ocorrer devido a falta de oportunidade de participação dos professores em atividades de discussão com os pares; o tipo de intercâmbio que houve entre os professores durante o curso foi muito positivo e constituiu um avanço, porém, a busca de patamares mais elevados de debate e reflexão poderia ser um aspecto a ser desenvolvido em ações de formação futuras, e também explorado em outras pesquisas, as quais discutiriam as condições para que a qualidade da interação discursiva e da reflexão possa ser progressivamente aperfeiçoada, de uma característica mais fragmentada para uma característica mais articulada.

Os professores discutiram, também, como trabalhar o assunto em sala de aula a partir de sugestões de atividades como inserir o tema alimentação a partir do uso de uma música (*Comida, Titãs*) e, em seguida, problematizar o assunto com a questão: *Há quanto tempo comemos transgênicos?* Verificaram, ainda, a possibilidade de trabalhar a história da produção e manipulação de sementes e outros alimentos, com o auxílio de vídeos, textos e jogos apresentados, conforme descritos acima. Sobre as possibilidades das atividades, os professores declararam:

PR: “Essa atividade [História da produção e manipulação de sementes] poderia ser utilizada para iniciar o conteúdo como também ao final, com objetivos e propósitos diferentes.”

AL: “Agora vejo a importância de não ser tendencioso, pois se o aluno vê um vídeo desse tipo pode se posicionar contra os transgênicos sem conhecer os dois lados, sabe até a ordem como trabalhamos uma atividade pode influenciar a posição do aluno.”

KE: “É verdade, às vezes escolhemos um vídeo e ele mostra mais prejuízos que benefícios, ou vice-versa, então não é somente assistir mas sim discutir com o aluno, mostrar os dois lados.”

SI: “Por isso que um professor não pode levar um vídeo somente para matar o tempo da aula. Aluno sempre pensa que vídeo é diversão, tento mudar um pouco isso, peço relatório, comento partes do filme, eles precisam ser críticos com aquilo que assistem, que ouvem.”

Como eram apresentados materiais diversificados, como textos, jogos, vídeos, foi possível perceber que o professor vislumbrava várias possibilidades de trabalho. De acordo com Marcelo Garcia (1999), qualquer inovação implica, inevitavelmente, a utilização de materiais curriculares diferentes dos habitualmente usados o que poderá provocar, conseqüentemente mudanças nas crenças e atitudes do professor com relação ao ensino que ministra, a partir do momento em que este percebe resultados positivos na aprendizagem dos alunos.

Ao final da oficina foi apresentado um trecho do livro *Reforma da Natureza*, de Monteiro Lobato. Os professores debateram a possibilidade para abordagem desse tema no ensino fundamental, como também desenvolver atividades interdisciplinares:

PR: “Eu não conhecia esse livro do Monteiro Lobato, poderia inclusive trabalhá-lo com a ajuda da professora de Português, acho que daria para desenvolver uma discussão bem legal.”

Esse pensar sobre uma possível atividade a ser desenvolvida demonstra que o professor está refletindo sobre sua prática. Para Marcelo Garcia (1999), o professor muda à medida que aprende e essa mudança, assim como a inovação devem ser entendidas como um processo de aprendizagem e de desenvolvimento pessoal e profissional.

Oficina 6: A clonagem

Essa oficina envolveu inicialmente a apresentação de uma imagem, simulando que um bebê e um boneco de plástico poderiam ser clones, e as seguintes questões:

O que já ouviram sobre clonagem?

O que gostariam de saber a respeito da clonagem?

Os professores concordaram que já haviam ouvido falar sobre muitas técnicas, já conheciam esquemas representativos, mas que não possuíam conhecimentos específicos sobre o assunto. Discutiu-se, então, o significado do termo *Clone* e os participantes se espantaram ao saber que ele datava de 1903. Acreditavam ser um termo criado recentemente. Revelando a ausência de discussões como essa, sobre o significado e criação dos termos, nos cursos de formação inicial, e a ausência de abordagem da História da Ciência.

Nessa oficina foram utilizados:

- um vídeo: *Clone: O futuro do homem?*; DVD National Geographic;
- textos divulgados em revistas de publicação semanal, que apresentam as polêmicas relacionadas a produção de clones animais e humanos (por exemplo: *Estamos mais próximos de produzir um clone humano* – Revista Veja, 30/07/2009);
- trecho do livro de Lygia V. Pereira (*Clonagem: fatos & mitos*), buscando promover uma reflexão sobre o que pode ser fato e o que pode ser mito com relação às técnicas atuais da clonagem;
- simulação de clonagem de sapos; e
- atividade proposta em um artigo da revista *Investigações em Ensino de Ciências* (*Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica*, MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G. e ABREU, T. B.).

Conforme os materiais eram apresentados, muitas questões foram levantadas como, por exemplo, as questões éticas:

EL: “Então, do mesmo jeito que uma pessoa tem o direito de não clonar, a outra tem o direito de clonar.”

AL: “É mesmo, olha como é difícil julgar o que é certo e o que é errado.”

SI: “Se para uma pessoa é importante clonar um animal de estimação imagine para uma mãe poder clonar um filho que sofreu um acidente, mas seria certo?”

KE: “Penso qual seria o compromisso de um pesquisador ao aceitar clonar um ser humano. Por dinheiro vale tudo?”

Envolver o professor em reflexões a respeito de questões não apenas relacionadas aos conhecimentos específicos do conteúdo como também às questões éticas, econômicas, políticas dentre outras, é de fundamental importância, pois para que um educador promova atividades desse tipo com seus alunos, suscitando a criticidade entre eles precisa, anteriormente, vivenciar esse processo, construindo conhecimentos e até mesmo destrezas para lidar com tal situação em sala de aula.

Enquanto os participantes questionavam, opinavam e discutiam, novamente evidenciou-se a importância de se promover espaços para o diálogo e reflexão entre professores.

Com relação aos conhecimentos específicos, durante essa oficina surgiram as seguintes colocações:

SI: “Eu não sabia que a clonagem iniciou a partir de bipartições de embriões.”

BE: “É interessante falar isso para o aluno, uma muda é um clone, mas clone de planta não causa espanto, né?”

PR: “Não sabia que em Piracicaba tinha pesquisa assim de ponta, pensar que a partir de folhas pode se produzir novas plantas.”

FR: “Eu não sabia que os primeiros clones forem os sapos.”

CE: “Só falamos sobre a Dolly, como se ela fosse a primeira, a única, mas ela foi o primeiro mamífero, olha a importância da história aí novamente.”

AL: “E sobre as questões de os clones já nascerem doentes? Os pulsos elétricos poderiam causar mutações?”

KE: “São necessárias várias pesquisas ainda, que comprovem se nascem com determinadas doenças.”

EL: “Qual o motivo da barriga de aluguel?”

CE: “Mas usaram 400 óvulos para nascer apenas 1?”

Tais colocações e questões suscitaram diversas discussões nesse sexto encontro, demonstrando em determinados momentos espanto e curiosidade dos participantes e falta de conhecimentos específicos com relação ao tema clonagem, o que acaba interferindo na forma como este é trabalhado com os educandos. Foi interessante, inclusive, notar que professores que declaravam não trabalhar questões relacionadas a História da Ciência indicarem a importância desse tipo de abordagem como uma forma de promover entre os alunos um maior entendimento dos termos e das técnicas utilizadas, o que pode indicar que oficinas anteriores contribuíram para uma reflexão sobre o trabalho pedagógico a ser desenvolvido.

Os professores realizaram, também, colocações sobre questões éticas e econômicas:

AL: “Mas vale discutir então que fica mais barato produzir clone e não transgênico, assim já se copia a característica que se quer.”

KE: “Mas pense bem sobre a questão das pragas, podem destruir uma plantação inteira se forem clones.”

PR: “Discutir clonagem pode ajudar a discutir que a ciência não é uma verdade absoluta, ela é mutável.”

EL: “O homem se sente muito superior, que direito tem de matar as cobaias?”

SI: “Como irão obter o óvulo de um mamute, implantar em que animal, será certo isso, as condições ambientais para um animal desse tipo são outras.”

VE: “Quem garante que um clone nasce igual, a personalidade é totalmente diferente, imagine que responsabilidade esse clone teria de ser igual, ser perfeito.”

BE: “Ah, sou contra isso, com tanta gente no mundo, pensar em produzir clones é ilógico.”

CE: “O homem desequilibra, depois quer consertar, mas poderá provocar desequilíbrios ainda maiores.”

AL: “Para uma criança como seria feito seu registro de nascimento?”

PR: “Sabe é um tema difícil de trabalhar, pois existem questões religiosas, estou pensando em como fazer isso.”

KE: “Essas imagens que você usa nos slides são ótimas, usei algumas na minha aula para ilustrar, pois os alunos tem muita dificuldade de abstrair, eles gostaram muito.”

CE: “Será que se fossemos todos clones estaríamos aqui nessa discussão agora?”

Foi possível notar que os temas polêmicos causam grandes discussões e a adesão dos professores, de modo análogo ao que ocorre com os alunos. Determinados conteúdos levam a um pensar sobre a prática, sobre discutir questões éticas, questões que ultrapassam os conceitos específicos e envolvem uma abordagem mais ampla e abrangente. Nesses momentos, o educador utilizará não apenas os saberes disciplinares, mas também os experienciais, para conduzir os debates, e/ou os saberes das Ciências da Educação, para trabalhar didaticamente da maneira mais adequada. Cabe ressaltar que, ao promover espaços como esse, para que o professor pratique determinadas ações, contribui para o seu desenvolvimento profissional, proporcionando além da prática a reflexão sobre essa ação.

Oficina 8: Trabalhos com células-tronco

Nessa oficina um professor participante chegou dizendo:

AL: “Fui assistir ao filme GATTACA, que foi citado em uma oficina, eu adorei, achei muito interessante, mostra bem algumas questões, uma criança faz o teste do pezinho e nesse teste se determina se será boa para uma função ou não, depois da oficina comecei a olhar essas questões com outros olhos e vi a possibilidade de discussões com os alunos.”

Outros professores se interessaram, perguntaram sobre o filme e conversaram sobre vários aspectos:

PA: “Hoje quem não é um doente em potencial? Todos somos? Podemos desenvolver qualquer doença.”

SI: “Dessa forma seremos predestinados, ao fazer um exame teremos em mãos o que iremos ser: um será médico, outro bancário, outro professor.”

PR: “É mesmo. As pessoas precisam saber que nem tudo é fator genético, os fatores ambientais influenciam nos comportamentos.”

KE: “Os testes de DNA poderão ser utilizados de forma muito errada, inclusive para manter a posição social.”

CE: “Isso é muito sério! Em mãos erradas teremos uma nova eugenia!”

Em meio a essas discussões, iniciou-se a oficina sobre o tema células-tronco. Utilizou-se a apresentação de uma reportagem em vídeo, apresentada no *Jornal Nacional*, *Linhagem de Células-tronco Embrionárias*, com aproximadamente 5 minutos, no qual se apresentava algumas das possíveis implicações resultantes da utilização de células-tronco embrionárias e suas aplicações terapêuticas. Analisou-se também um texto (*Clonagem e células-tronco*, de Mayana Zatz), elaborado de forma bastante didática e passível de entendimento a alunos da educação básica, o qual tratava o tema células-tronco sob o ponto de vista científico (conceitos), ético, religioso e terapêutico. Sobre os conceitos relacionados ao tema células-tronco os participantes relataram:

SI: “Vi uma notícia no jornal sobre o uso de célula-tronco em cosméticos, mas como isso poderá ser feito?”

PR: “Também li isso, mas como irão manter o potencial dessas células? Elas não morrem?”

KE: “Mas fazem de tudo para vender um produto. Tem coisa mais enganosa que a propaganda do xampu com DNA vegetal?”

Nesse momento, houve uma discussão sobre as informações erradas presentes nos cosméticos, como as declarações, por exemplo, de que um xampu não contém sal, dentre outras questões. A interação entre os participantes foi efetiva:

AL: “Sabe, percebo que na Biologia os assuntos geram muita polêmica, já na Química e na Física isso não ocorre, pois se trata da vida, de manipular seres vivos, a bomba cai na mão do professor de biologia que terá que discutir não apenas os conceitos mas diferentes questões com os alunos.”

KE: “Concordo com você, AL, o aluno vem perguntando de tudo para o professor de Biologia, e temos que dar conta de explicar tudo.”

PR: “Até nossa família pensa assim, o professor de Biologia tem q saber tudo.”

No relato de AL o participante revela a importância de o professor não focar apenas conceitos científicos como, também, envolver os alunos em questões éticas, econômicas, políticas, dentre outras, relacionadas aos avanços recentes da Genética.

Nessa oficina, os professores realizaram leituras e discussão de textos e artigos, que apresentam conhecimentos específicos a respeito do tema células-tronco, os possíveis benefícios apontados pelas pesquisas, assim como as questões polêmicas relacionadas ao assunto. Os educadores levantaram dúvidas e apontamentos:

SI: “Então, uma amiga guardou as células do cordão umbilical do filho, eu não fiz isso com o meu, eu nem sabia que podia ser feito.”

PR: “E a célula-tronco da planta como é? Na raiz tem as células totipotentes.”

EL: “E é justo sacrificar os embriões?”

VE: “Essa discussão sobre o início da vida é bem delicada porque é o mesmo que falar sobre origem do universo, eu trabalho as teorias e tal, mas no final eu falo que acredito que Deus criou, porque só pode ser.”

KE: “Evolução também é um tema complicado para trabalhar, envolve a religiosidade, as crenças, e tratar essas questões com os alunos é difícil.”

AL: “Pra mim o blastocisto é um monte de células.”

PR: “Os embriões inviáveis terão células com problemas e isso não pode ser transmitido para outras células? Então são embriões que não podem ser usados.”

EL: “Acho difícil até tratar sobre reprodução com os alunos.”

PA: “Muitas mães teriam embriões para doar células para os filhos, seria ético isso?”

Nos relatos foi possível notar a influência de crenças religiosas: “*falo que acredito que Deus criou, porque só pode ser.*”, opiniões desse tipo devem ser proferidas com cautela, pois os alunos tendem a valorizar muito a fala do professor e, valorizar uma concepção em detrimento de outra não é função do ensino de Ciências, mas sim apresentar a construção do conhecimento científico e como este explica determinados fatos e fenômenos.

As falas revelaram também dificuldades dos docentes com relação a demais temas, como evolução e reprodução humana. Por constituírem temáticas que suscitam curiosidades e questionamentos, os professores sentem-se inseguros ou despreparados para enfrentar as possíveis discussões em sala de aula.

A reflexão sobre a abordagem do assunto desta oficina, também foram qualitativamente instigantes, pois os professores mostraram-se muito interessados em trabalhar um tópico recente durante as aulas:

KE: “As atenções estão voltadas para as pesquisas com as células-tronco, como se isso fosse resolver todos os problemas da saúde humana e trabalhar esse assuntos com os alunos pode gerar muitas discussões.”

PR: “Penso que devemos levar o que há de mais recente para a sala de aula.”

AL: “Acho que podemos unir o novo ao velho e lançar questões para os alunos.”

Oficina 9: Estratégias didáticas para o ensino de Ciências e Biologia

Nessa oficina discutiu-se as atividades, metodologias e recursos apresentados nos encontros anteriores, bem como novas possibilidades para o ensino de temas da Genética contemporânea. Foram utilizados os seguintes materiais:

- jogos: *Show de Genética* (Oficina Experimentando Genética, MARTINEZ, et al., 2008) e *Jogo da Memória: onde está o gene?* (PAES e PARESQUE, 2009);
- trechos dos filmes: *O óleo de Lorenzo* (filme baseado em fatos reais que relata uma síndrome genética), e *GATTACA* (filme de ficção científica produzido nos Estados Unidos em 1995. Baseia-se em preocupações sobre as tecnologias reprodutivas que facilitam a eugenia e as possíveis consequências de tais desenvolvimentos tecnológicos para a sociedade);
- modelos didáticos propostos em artigos resultantes de pesquisas (JUSTINA, L. A.D.; FERLA, M. R. A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética: exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto e Construindo as moléculas da vida: DNA e RNA - Material desenvolvido pelo Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural (CBME), em parceria com o Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) da USP- São Carlos); e
- análise do uso das webquests.

Os professores envolveram-se, inicialmente, em discussões a respeito da ausência de determinados materiais e recursos nas escolas estaduais e municipais e também sobre as necessidades formativas de um educador para trabalhar com diferentes materiais e utilizar estratégias diversificadas. Essa discussão trouxe para a pauta a importância do professor realizar uma transposição didática, adequando os conteúdos ao nível cognitivo dos educandos, promovendo uma relação com diferentes situações e apresentando exemplos próximos ao contexto do aluno, para que assim o conteúdo possa ser melhor assimilado.

Segundo Nóvoa (1997, p. 28): “*O esforço de formação passa sempre pela mobilização de vários tipos de saber, saberes de uma prática reflexiva; saberes de uma teoria especializada; saberes de uma militância pedagógica.*”

Outros assuntos também surgiram durante os debates, como a indisciplina dos alunos, a distância entre os teóricos da educação e a realidade da escola pública, as condições de trabalho como a falta de equipamentos e materiais e a influência das políticas públicas:

AL: “Na apostila do Estado vem pra se fazer vários experimentos, mas não temos nenhum tipo de material para isso.”

KE: “Então, na apostila tem uma proposta de identificação do filho de Capitu, personagem do livro de Dom Casmurro, através de um teste de DNA, foi legal porque levei várias informações para os alunos, então a aula foi bem interessante, mas antes eu não conhecia a metade desses recursos, dessas atividades, se eu desenvolvesse essa mesma atividade sem ter participado desse curso não saberia como fazer, iria apenas resolver o exercício da apostila.”

PR: “Fico pensando que quem elabora esse material não conhece a realidade da sala de aula, e nem pergunta ao professor se ele sabe trabalhar aquele conteúdo, ou como irá trabalhar.”

SI: “Não é fácil fazer certas atividades em salas super lotadas, sempre tem que ser adaptado, pois nunca temos material suficiente para todos.”

A partir da colocação de KE é possível inferir que as oficinas refletiram, de alguma forma, na prática do professor, que antes se resumiria a resolução de exercícios indicados no material que possuía, para ser considerado pelo educador como uma “*aula interessante*” já que foi capaz de levar vários materiais.

Outros relatos dos professores também merecem destaque:

PR: “Na faculdade não vi nada disso, discutir sobre possibilidade de aula, recursos então, nunca ocorreu, mesmo as disciplinas pedagógicas não ajudaram muito, é difícil pensar em como trabalhar o conteúdo, somos formados pelo método conteudista, não aprendemos dar aula, aprendemos os conteúdos da biologia.”

AL: “No meu curso, as aulas da educação eram ministradas pelos professores das disciplinas específicas, então pouco se falava em como trabalhar o conteúdo.”

PR: “Percebo que ensinamos e repetimos os modelos de professores que tivemos, não temos outra referência.”

SI: “É verdade, prestamos um concurso e entramos na sala de aula repetindo o que os nossos professor sempre fizeram quando éramos alunos, mas hoje o mundo mudou, nossos alunos não são como nós.”

KE: “Somos mal preparados para ser professor. Nunca analisamos materiais pedagógicos na faculdade, o que usar ou como fazer.”

É possível notar nesses relatos uma forte crítica à formação inicial, indicando um distanciamento entre formação acadêmica e o exercício da profissão docente, bem como uma necessidade de reformulação curricular dos cursos de licenciatura para que melhor preparem o futuro professor.

Ao analisarem as atividades e recursos apresentados, os participantes expressaram as seguintes opiniões:

AL: “Nossas salas são heterogêneas, por isso devemos usar diferentes recursos, o que funciona pra um pode não funcionar para o outro.”

VE: “A mídia distorce tudo, vieram falando da *Malhação*, de um menino assexuado, aí temos que explicar tudo. Apresentando algumas reportagens e esclarecendo algumas questões quero mostrar para os alunos que nem tudo que a mídia divulga é verdade”

AL: “Essa idéia de webquest eu não conhecia e achei muito interessante, tentarei planejar uma aula envolvendo esse recurso.”

BE: “Então, usando diferentes recursos como as simulações, as imagens, vi como mostrar conteúdos abstratos para eles.”

KE: “Temos que trabalhar o tema sempre, a menina veio me perguntar porque o sangue dela era O se o do pai era B. Tive que ensinar genética.”

SI: “Trabalhar com tema gerador é muito interessante, faz o aluno buscar conhecimentos, pois ele precisa entender os conceitos antes de mais nada.”

O fato de entrar em contato com diferentes materiais e recursos, levou os participantes a uma reflexão sobre as possibilidades de abordagem, e sobre a importância de diversificar a aula para atingir o maior número possível de educandos. Sendo assim, as oficinas mostraram-se como um importante meio para divulgação dos resultados de pesquisa e inovações para o processo de ensino e aprendizagem.

Ao discutir a utilidade dos diferentes recursos para uma aula de Ciências ou Biologia, buscou-se que a situação pedagógica fosse o ponto de partida e o de chegada. Os conhecimentos teóricos foram fornecidos enquanto instrumentos de intervenção na prática, isto é, a teoria transforma-se no suporte necessário à ação (ESTRELA, 1994).

Foi possível discutir, por exemplo, quando um recurso é imprescindível ou não. Por exemplo, durante o ensino de Genética pode-se utilizar o microscópio para desenvolver determinadas práticas, porém, é possível, também, realizar uma mesma aula sem o uso do microscópio, uma vez que a maioria das escolas não dispõem desse equipamento. Outro exemplo foi o uso do computador, como uma ferramenta importante para demonstrar simulações. Daí a necessidade de o professor pensar em atividades adaptadas que possam contribuir para a aprendizagem sem prejuízos.

Nesse sentido, é válido também que utilizem-se de diversos modelos e práticas, para mobilizar vários conhecimentos entre os alunos, mas, para isso, o professor precisa adquirir conhecimentos e destrezas que o capacitem para esse trabalho. De acordo com Nóvoa (1997, p. 28):

“É preciso trabalhar no sentido da diversificação dos modelos e práticas de formação, instituindo novas relações dos professores com o saber pedagógico e

científico. A formação passa pela experimentação, pela inovação, pelo ensaio de novos modos de trabalho pedagógico. E por uma reflexão crítica sobre a sua utilização. A formação passa por processos de investigação, diretamente articulados com as práticas educativas.”

Assim, se um professor não aprendeu a trabalhar de uma forma diversificada, dificilmente o fará. Ele acaba reproduzindo os modelos de aula que conhece e do qual foi fruto até o momento. Segundo Marcelo Garcia (1997, p. 70): *“Através de jogos e simulações, usando o computador ou outros materiais, os professores têm a oportunidade de analisar situações ocorridas na sala de aula nas quais são chamados a tomar decisões interativas.”*

À medida que o professor envolve-se em processos de formação que o colocam na situação de analista de uma atividade, experimentador ou planejador, as chances desse professor praticar essa situação vivenciada é muito grande. Isso pode-se verificar nos seguintes relatos:

VE: “Levei para os meus alunos aquela atividade de construção das células, foi muito interessante, porque os alunos se interessaram, perguntaram, relacionaram com outros conceitos.”

BE: “Hoje já penso de uma forma diferente em como trabalhar a questão dos transgênicos, até mesmo a leitura de um texto complementar, de uma reportagem pode ser utilizada para envolver os alunos em discussões amplas.”

AL: “Pensei em elaborar um jogo para trabalhar com os alunos, pois levei o jogo o Banco Genômico e eles adoraram.”

SI: “Fiz a extração do DNA do morango com os alunos, agora todo dia perguntam quando farei outra prática com eles.”

Como afirma Pérez Gomes (1997), em sua prática o professor depara-se com situações para as quais não encontra receitas pré-estabelecidas. Essas novas situações fazem com que o educador tenha que ir além das regras, teorias e fatos conhecidos e disponíveis. Por isso, nos processos de reflexão sobre a ação, o professor não pode limitar-se a aplicação das técnicas ou métodos aprendidos, devendo também construir e comparar novas estratégias de ação adequadas ao seu contexto de ensino.

As colocações dos participantes, transcritas acima, evidenciaram, novamente, o papel das oficinas na formação continuada do professor, refletindo diretamente na prática pedagógica, envolvendo a mobilização de diversos saberes, como os disciplinares e os pedagógicos que unem-se ao saber experiencial, resultando em práticas pedagógicas diversificadas.

Oficina 10: Apresentação das propostas de trabalho.

Essa oficina foi reservada para que os professores participantes apresentassem as propostas de trabalho que elaboraram, conforme solicitado como atividade final para as oficinas. As mesmas foram entregues e utilizadas para posterior análise. Assim, nesse item serão apresentadas as transcrições das falas dos participantes durante a apresentação da proposta, já a análise do material escrito, realizada pela pesquisadora, encontra-se mais diante.

A pretensão dessa atividade seria a de possibilitar aos professores não só a atualização com relação aos conteúdos específicos, como também que tivessem a oportunidade de planejar e discutir com os colegas como desenvolveriam, com os seus alunos, os conteúdos abordados durante os encontros. Tal atividade também é realizada nas disciplinas de prática de ensino ou estágio durante a formação inicial porém, de acordo com as declarações, enquanto licenciandos, a grande maioria não vivenciou situações concretas de ensino, não sendo, portanto, interpelados pelas demandas e inquietações que surgem com a real imersão na prática, no exercício da profissão. Essa proposta teve como objetivo, também, evitar um problema recorrente em processos de formação continuada de professores: o distanciamento excessivo entre o que os professores vivenciam nas ações de formação e a realidade que se deparam cotidianamente em sala de aula.

Buscou-se estimular a iniciativa dos professores participantes. Assim, durante a apresentação, todos puderam opinar, discutir, refletir sobre recursos disponíveis nas escolas, materiais apropriados para o desenvolvimento de suas propostas:

SI: “Quando comecei a planejar vi que precisaria de muitas aulas para discutir um tema tão amplo.”

AL: “Pensei em uma adaptação para o jogo, pois o tema genoma não aparece no material que trabalho com os alunos, assim posso discutir o conteúdo, se fosse trabalhar na escola pública seria de um jeito, na particular de outro.”

De acordo com Galvão (2002, p. 17) “*o contar obriga a pensar e a procurar explicações que são mais importantes para si do que para o ouvinte, mas é o fato de ter um ouvinte que as despoleta*”. Tal fato pode ser evidenciado nas falas transcritas a seguir que além de serem marcadas por uma reflexão sobre a importância de se planejar uma atividade de ensino, demonstram a preocupação em ouvir os outros colegas, pois isso poderia mudar a proposta apresentada:

SI: “Quando preparamos é diferente, é muito interessante, você começa a pensar em tudo o que pode fazer, que você tem um material para isso.”

CE: “Fiquei pensando nas diferentes atividades que poderia realizar, e agora ouvindo o que a colega falou já surgiram outras idéias, já pensei em modificar meu planejamento.”

TH: “Também pensei em mudar quando ouvi algumas coisas que vocês falaram, que diferença né, quando temos vários materiais as possibilidades são muitas.”

PR: “Já ministrei uma aula sobre isso, e quando parei para planejar vi as enormes possibilidades, muito diferente de quando fiz.”

Essas colocações evidenciaram que a diversidade dos materiais e a oportunidade de trocas de idéias estimulou não apenas o interesse em discutir a prática como também o surgimento de novas idéias para a estruturação das aulas; e também, a importância de construir um acervo de materiais para que o professor encontre possibilidades de ampliar, ao máximo, os saberes curriculares e o conhecimento de materiais e propostas existentes.

Os professores também revelaram certa dependência ao material apresentado durante as oficinas, preocupação com a apresentação da proposta, com uma suposta avaliação tanto do professor pesquisador como por parte dos colegas, mas também sugestões de atividades e materiais que buscaram além das oficinas:

VE: “Só consegui fazer por conta das oficinas.”

PA: “Foi difícil escolher um tema, queria falar de tudo, e quanto mais eu pensava mais queria mudar, surgiam novas idéias. Queria trabalhar com a árvore genealógica e fazer uma comparação com a história da genética, quem veio antes de Mendel e depois. Minha escola é carente, não tem computador, pensei em levar algumas coisas impressas, fazer painel, acredita que acordei as duas da manhã e refiz meu planejamento?”

CE: “Minha proposta está bem simples. Queria trabalhar com os transgênicos, encontrei uma história de uma abelha que não produzia mel e sim chocolate, pensei em levar para iniciar a discussão. Mas sabe que depois que planejamos pensamos ainda mais em como melhorar, os materiais.”

SI: “Gostei de planejar, quero sempre fazer assim agora, porque a gente pensa muito e planeja bem, sentamos, preparamos, procuramos mais material, e nosso trabalho vai mudando de acordo com os alunos.”

TH: “Fiquei preocupada em que apresentar. Mudei meu planejamento, explorei bem o material das oficinas, pensei em usar a história, o que é e de onde veio, agora os colegas falando poderia usar as embalagens, músicas, irei acrescentar isso. Falta tempo para o professor fazer um plano de aula detalhado, acaba fazendo o costumeiro e pronto, e também isso de discutirmos nunca acontece, como é bom ouvir idéias dos outros, essa interrelação pessoal é ótima.”

PR: “Planejei mas vi que usarei mais aulas pra fazer. Temos poucos recursos nas escolas então pensei em usar a proposta do estado, adaptar os recursos, sabe que hoje percebi que entendi coisas que nunca tinha entendido. Usarei a lousa, farei anotações das discussões, das opiniões, sei que a imposição da proposta limita o trabalho do professor, mas podemos trabalhar além dela.”

KE: “Meus alunos não são interessados e como tenho que repor aulas de sábado acho que esses temas irão ajudar, pensei em fazer um teatro. Trazemos conceitos da universidade mas não sabemos como trabalhar. Penso que na lousa fica tudo muito estático, quero usar o computador para mostrar a tridimensionalidade e também a lousa digital.”

A preocupação principal das oficinas, em propor uma análise dos recursos didáticos e dos materiais que inicialmente foram disponibilizados, explorados e trabalhados pelos professores, mostrou-se uma boa estratégia para promover uma reflexão sobre a ação. Apesar disso, pode-se perceber que, às vezes de forma pouco crítica, os materiais e recursos didáticos apresentados, poderiam ser usados como uma ‘tábua’ de apoio. Portanto, houve a preocupação em destacar a importância das estratégias criadas pelo professor, sua problematização e adaptação ao ambiente escolar como fundamental para o sucesso da aula.

Nessa oficina os professores revelaram inquietações à respeito das condições de trabalho, que são muito ruins e não favorecem um espaço para reflexões e adaptações de materiais, e também uma grande disposição para trocas de ideias, uma flexibilidade em relação ao planejamento, pois demonstraram que estavam dispostos a rever sua proposta diante das opiniões dos colegas. Essa disposição para ajustar, adaptar e refletir é de grande importância, pois uma parte da autonomia e da criatividade do professor se constrói nesses momentos. Tal autonomia revelou-se quando os professores selecionaram materiais, indicaram adaptações, buscaram novos materiais, textos, animações, dinâmicas e revelaram as contribuições das oficinas para realizar um planejamento envolvendo os avanços científicos recentes. Apresentaram também uma união entre o conhecimento específico e a didática para o ensino deste, discutindo como ensinar. Além disso, notou-se grande preocupação com a seleção de atividades e materiais que pudessem despertar o interesse dos alunos.

Observou-se que as decisões dos professores sobre materiais, textos e atividades selecionados basearam-se em saberes experienciais e na troca de ideias com os colegas, não aparecendo aportes da teoria como, por exemplo, da Didática das Ciências, fato esse que merecia ser discutido com os participantes.

De acordo com Marcelo Garcia (1997), há três níveis diferentes de reflexão ou de análise da realidade: técnica, prática e crítica. O primeiro nível corresponde à análise das ações explícitas (o que é feito e passível de ser observado). O segundo implica o planejamento e a reflexão, o que nos interessa neste momento, pois o professor deveria explicar seu planejamento, como iria desenvolvê-lo, refletir sobre suas práticas anteriores, comparar com os relatos dos colegas, comunicar suas ideias e destacar o caráter didático da sua proposta. O último nível seria o das considerações éticas, que envolvem a análise ética ou política da própria prática. Observou-se, portanto, uma reflexão prática sobre o plano proposto.

Em meio às discussões surgiram críticas ao material implantado nas escolas estaduais, a Proposta Curricular do Estado de São Paulo, e aos recursos disponíveis para o trabalho com essa proposta, inclusive relataram as deficiências formativas:

AL: “Esse ‘caderninho do Estado’ limita um pouco o trabalho da gente, propõe atividades que não temos como fazer, é irreal. Ninguém se preocupa se o professor consegue ou não fazer a atividade, se tem conhecimentos.”

KE: “Não consideram se temos material para trabalhar, se o tempo é suficiente, que tipo de orientação precisamos.”

Acredita-se que a atividade de planejamento, exposição e discussão de propostas de ensino favoreceu uma reflexão sobre a prática por parte dos participantes, pois, conforme Marcelo Garcia (1997), os professores reflexivos precisam apresentar determinadas destrezas:

- Destrezas empíricas: saber descrever situações, processos, causas e efeitos;
- Destrezas avaliativas: emitir juízos sobre as consequências educativas dos projetos e a importância dos resultados alcançados;
- Destrezas estratégicas: planejar ações, implantá-las e analisá-las;
- Destrezas práticas: relacionar a análise com a prática;
- Destrezas de comunicação: compartilhar e comunicar suas ideias com os colegas.

Tais destrezas foram observadas nas falas dos participantes, como:

BE: “Agora que ouvi os colegas gostaria de mudar meu plano, para incluir algumas ideias.”

FR: “Queria reformular meu planejamento, parece que ficou muito simples perto dos outros apresentados.”

AL: “No plano descrevo que utilizarei um jogo, pois fiz isso e foi uma experiência muito legal, além dos alunos se interessarem e gostarem eles aprendem com isso.”

Marcelo Garcia (1997), ainda, identifica quatro formas de reflexão: a *introspecção* (reflexão interiorizada e pessoal, relevada nas entrevistas em profundidade ou nos materiais escritos); o *exame* (referência a acontecimentos ou ações que ocorrem ou poderão ocorrer, durante discussões em grupo); a *indagação* (relacionada a investigação-ação, permite ao professor analisar a sua prática, identificando estratégias para a melhorar); e a *espontaneidade* (pensamento dos professores durante o ato de ensino, permitindo a improvisação, resolução de problemas, tomada de decisões).

Dessa forma, foi possível na presente oficina permitir que o professor analisasse uma situação, para pensar sobre formas de a melhorar e examinar como a mesma poderia ocorrer. Quando os professores analisam uma situação, ou um caso particular, podem estudar diferentes alternativas e planos de ação. Para isso, não utiliza apenas conhecimentos acadêmicos, mas também suas experiências prévias, sentimentos, atitudes. Assim, os casos constituem uma oportunidade de explicitar as crenças e os conhecimentos, baseando-se em uma lógica cooperante de resolução de problemas. Desse modo, os sujeitos poderão se habituar a partilhar os seus conhecimentos e a desenvolver estratégias de análise conjunta de situações. Além disso, ao relatar o que fazem ou o que poderiam fazer, os educadores empregam os saberes da experiência (MARCELO GARCIA, 1997).

5.3 Análise das entrevistas

De acordo com Estrela (1994, p. 32), “*a utilização sistemática de entrevistas revela de forma significativa as dificuldades encontradas e a necessidade de utilizarem outras técnicas, como complemento da informação recolhida por observação direta.*”

Assim, as entrevistas destinaram-se a obter dados que complementassem as informações anotadas durante as oficinas, através das falas, das participações, e apresentaram os seguintes objetivos: verificar com maiores detalhes como o professor descreve sua atuação habitual em sala de aula e como a participação nesse curso pode ter influenciado o trabalho; recolher dados indicadores da construção de um do saber pedagógico e disciplinar.

As entrevistas foram conduzidas de forma semidiretiva, individualmente, funcionando as perguntas como tópicos para as explanações dos participantes, buscado-se recordar algumas situações e colocações para esclarecer certas declarações. Assim, eram realizadas no final de cada oficina, a pesquisadora solicitava a participação de um ou mais participantes e utilizava-se de anotações da oficina anterior e de questões

elaboradas a partir das notas de campo, como descreve-se a seguir. Através desse instrumento foi possível coletar informações variadas e bastante completas sobre os tópicos abordados. Os aspectos que mais se sobressaíram foram os que se referiam à vivência profissional e aspectos pessoais.

Alguns trechos das entrevistas são os seguintes:

Pesquisador: Você acredita que a participação em cursos como o proposto contribui para o trabalho docente e para a formação continuada?

PR: “A palavra professor deveria ter como sinônimo a palavra "reciclar". Professor que pára no tempo, que acredita que já aprendeu tudo, torna as aulas chatas, repetitivas e com conceitos defasados. Cabe ao professor buscar sempre por novidades, mas tendo como base fontes confiáveis. Os cursos de formação continuada são ótimas oportunidades para estar em contato com novos conceitos, novas idéias, fora que a troca de experiência entre os participantes é enriquecedora.

SI: “Com certeza esses cursos de formação continuada contribuem muito principalmente vindo de fontes tão confiáveis como a faculdade só vem acrescentar e sanar dúvidas e informações errôneas que nos é passada através da mídia muitas vezes.

KE: “Se o professor não buscar informações não será capaz de ensinar. Cursos desse tipo sempre contribuem.”

Pesquisador: Como você avalia os limites e as possibilidades do trabalho em sala de aula com os temas propostos nas oficinas?

KE: “O assunto chega as aulas mesmo que não estejam em pauta, uma célula, um DNA, um nome citado já atrai a atenção para tudo o que os alunos estão vendo na mídia, dessa maneira as possibilidades para abordar o assunto chegam facilmente, já os limites são difíceis de delimitar por conta da curiosidade, mas acredito que ele chegue quando sanamos as perguntas iniciais. Já para o professor ressaltar, também, os pontos negativos é necessário, inicialmente, que ele também conheça tais pontos e possa colocá-los juntamente com tudo o que é ressaltado como bom.”

PR: “Os avanços nessa área estão sendo noticiados diariamente nos meios de comunicação, e nossos alunos entram em contato com estes de diversas formas. De acordo com isso, é necessário que o professor inclua esse tema durante as aulas, utilizando revistas, jornais, amostra de imagens, filmes, a fim de complementar os conteúdos de genética. Um ponto importante é que o professor se baseie em textos científicos, pois o assunto chega à população como milagres, soluções, enquanto que na realidade toda descoberta e produção tem vantagens e desvantagens.”

BE: “As possibilidades são muitas e de fácil acesso, por isso faz- se necessário que o professor mostre aos alunos os pontos positivos e negativos desses avanços. Assim gradativamente eles tornam- se mais flexíveis, ou seja, começam a refletir sobre o assunto num todo e não de maneira fragmentada.”

AL: “Como estudado em uma das oficinas, podemos incluir o conteúdo de genética em sala de aula de maneira divertida e, a partir daí, fazemos os desdobramentos necessários. Os jovens de hoje têm acesso muito diversificado à informação, cabe ao educador filtrar essa informação e colocá-la ao aluno de maneira correta. Os professores devem, no preparo da aula, selecionar os pros e contras, de preferência algo que seja relevante para a vida do aluno.”

Pesquisador: “Na oficina 8 você disse durante uma discussão que os alunos perguntam muitas coisas sobre as novas pesquisas moleculares, você poderia citar algum exemplo?”

KE: “Olha eu estava falando sobre célula em uma aula, aí um aluno levantou a mão e perguntou: Professora, e essa história de célula-tronco, como é?”

Pesquisador: “E você, o que respondeu?”

KE: “Respondi o que era uma célula-troco, o porquê falam tanto sobre isso na TV, aí começaram a perguntar mais, como que era feito um tratamento com células-tronco, só sei que parei com o que tinha programado para esclarecer as dúvidas.”

Pesquisador: “Em uma das oficinas vocês declaram que os alunos fazem muitas perguntas sobre transgênicos e outros temas, o que vocês procuram fazer para sanar as dúvidas?”

CE: “Quando sei procuro responder, quando não sei digo que irei pesquisar, peço para que os alunos pesquisem também para discutirmos na próxima aula.”

BE: “Também faço o possível para responder e vou procurar informação na internet para levar para eles.”

EL: “Sempre tento responder, mas nem sempre dá tempo de procurar mais informação para levar para os alunos.”

Pesquisador: “A participação no curso pode ajudar a responder essas perguntas dos alunos?”

CE: “Para mim ajudou muito, porque acho que hoje tenho respostas melhores, tenho um conhecimento melhor.”

EL: “Acho que sim, porque quero trabalhar o assunto e não deixar uma curiosidade no ar.”

Na resposta de “SI” é possível notar que o professor descreve a contribuição da universidade como se fosse completa e ausente de falhas, quando, na verdade, a universidade não tem certeza ou respostas para uma infinidade de coisas. Mas, é também notório, que as contribuições de um curso de formação são bem vindas pelos professores, pois declararam que a participação em um curso traz melhorias para o conhecimento que possui.

Durante as entrevistas foi possível identificar certa dependência com relação as propostas apresentadas durante as oficinas.

Pesquisador: Na primeira oficina quando realizamos uma discussão geral sobre os avanços recentes da Genética, você declarou que os alunos aparecem com ‘cada pergunta’, saberia relatar que tipo de perguntas são essas? Como elas ocorrem e como busca respondê-las?

SI: “Depende, as vezes eles assistem programas na TV e já chegam perguntando, a gente nem está falando sobre nada relacionado mas já chegam perguntando. Um dia um aluno perguntou como que a célula-tronco fazia para recuperar a medula de uma pessoa para ela voltar a andar, isso no meio de uma aula sobre vertebrados. Então expliquei que as células-tronco são capazes de se dividir e formar vários tipos celulares, e nesse caso iria recuperar a lesão da medula, mas senti que isso não fez muita diferença para o aluno, é difícil explicar conceitos assim.”

Pesquisador: Você acredita que teve dificuldades para responder questões desse tipo? Hoje responderia ou faria de forma diferente?

SI: “Sim, acredito que quando não temos muito conhecimento reproduzimos aquilo que ouvimos para tentar responder logo e fazer o aluno ficar quieto. Acho que faria sim de uma forma diferente, tentaria explicar mais detalhadamente o que são as

células-tronco e também fazer o aluno pensar nas possibilidades do uso delas em tratamentos, mas não deixar que ele pense que elas serão a salvação para tudo.”

É preciso considerar que cada situação de ensino, assim como as interações que ocorrem em aula são únicas. Assim, é difícil avaliar futuras ações do professor, ou propor um método mais adequado ou eficiente para ser utilizado durante o processo de ensino e aprendizagem. Porém, fazer com que ele pense como melhor resolver determinada situação, contribui para uma reflexão sobre a prática. Quando os professores refletem sobre questões relativas à sua prática, podem compreender melhor o que é preciso para melhorá-la. De acordo com Nóvoa (1997), um professor reflexivo é aquele que reflete sobre o fato de ser surpreendido pelo que o aluno faz, procura compreender a razão por que foi surpreendido e reformula o problema suscitado pela situação, na busca de uma resolução. Dessa forma, o educador estará refletindo na ação e sobre a sua ação.

5.4 Análise dos materiais escritos

Além dos questionários, descritos anteriormente, os professores participantes envolveram-se em discussões através do blog e o utilizaram para relatar atividades desenvolvidas, para solicitar e pesquisar materiais. Pode-se então considerar, que o curso envolveu dois momentos: a participação durante as oficinas e a participação em discussões através do blog. Além disso, ao final das oficinas os participantes realizaram uma avaliação do curso. Esses materiais estão analisados a seguir.

5.4.1 O blog

O blog (<http://ensinogenetica.blogspot.com/>) (apêndice 1) foi organizado no intuito de se atender à demanda dos professores por um maior espaço para discussões e interações entre os participantes. O mesmo acabou por constituir uma importante ferramenta de pesquisa, pois os professores descreviam ações desenvolvidas em sala de aula, mesmo após o término das oficinas. Através desse espaço, foi possível, portanto, avaliar determinadas influências do curso na prática pedagógica:

PA: “Queria te contar que estou usando o blog e indicando para os alunos, eles podem entrar? Queria que eles pesquisassem alguns temas, então passei o endereço a eles.”

VE: “Estou desenvolvendo um projeto com os alunos, usei alguns temas das oficinas e até bolei uma atividade, fiquei até orgulhosa, porque acho que a atividade ficou muito boa.”

O blog também foi utilizado pelos participantes como local para consulta de materiais e relatos de atividades desenvolvidas, conforme depoimentos deixados:

PR: “Pelo blog encontrei uma coleção de livrinhos: Genética em 90 minutos, é bem fácil de ler, indiquei para os alunos.”

AL: “Sabe, quando criei meu blog pensei que os alunos iriam entrar no blog, responder e pronto, mas entram colocam opiniões, foi possível realizar discussões, ta bem legal, entrem lá no meu blog.”

É possível identificar a importância de se constituir acervos de materiais para que os professores possam consultar ou até mesmo indicar aos alunos. Além disso, foi evidente que vivenciar uma atividade, como a participação em discussões através do blog, motivou o professor participante a praticar situação similar com os educandos.

Outras participações escritas, deixadas no blog, indicaram que este também foi utilizado como um espaço para debates de ideias:

PR: “Os temas não são difíceis de trabalhar, afinal muitos deles já se encontram em textos dos livros didáticos e apostilas das escolas. O que pode ser visto como dificuldade talvez seja a forma de abordar os temas, porque é necessário embutir conceitos aprendidos em aula ou explicar os conceitos já embutidos no texto.

AL: “Concordo plenamente. É necessário que os alunos tenham uma boa base para compreender de forma significativa os temas abordados. Penso que, caso eles não tenham uma base sólida, o conhecimento acaba se restringindo a uma curiosidade, e não é isso que queremos.”

BE: “Gente, penso que o professor que trabalha os pontos positivos e negativos de determinado assunto já esta sendo flexível. Assim o aluno passa a adquirir flexibilidade ao receber uma informação, ou seja, ele passa a ter autonomia para questionar e refletir sobre o que os meios de comunicação apresentam a ele.

AL: “Eu tenho uma opinião um pouco diferente. Não creio que o professor deva mostrar diretamente ao aluno os prós e contras. Penso que o próprio aluno deva buscar essa informação pois isso fará parte da sua formação. Penso que o professor deva ser apenas um facilitador, levando os textos, imagens, reportagens ou artigos para que os mesmo possam entrar em contato e dai eles mesmo dizerem os prós e contras.

Quando o professor compartilha com os colegas de profissão, ou até mesmo com alunos, os novos conhecimentos, e tem a oportunidade de trocar experiências revela um saber pedagógico sobre o conteúdo, pois, dessa maneira, os educadores elaboram e constroem de forma crítica e criativa a sua prática.

Sendo assim, é possível afirmar que o blog mostrou-se como uma adequada ferramenta para a promoção de intercâmbios e trocas de ideias entre os participantes, ultrapassando os limites das oficinas presenciais, através dele os cursistas puderam interagir, cooperar e construir conhecimentos. Além disso, o blog é uma ferramenta de fácil acesso, que o professor pode utilizar de acordo com suas necessidades.

Para Libâneo (2000) um docente capacitado a atender às exigências do mundo contemporâneo precisa reconhecer o impacto cada vez maior das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na educação escolar e na vida cotidiana, conscientizando-se de que os veículos de informação e comunicação (televisão, cinema, vídeo, computador, etc.) são fontes, não somente de comunicação e lazer, mas de aprendizagem e de conhecimento e são recursos que a escola pode utilizar no processo ensino-aprendizagem.

Sobre o uso do blog os relatos foram os seguintes:

TH: “Eu nunca tinha acessado blog, e gostei muito, é rápido, um jeito fácil de se comunicar.”

AL: “Foi depois de começar o curso que fiz um blog para discutir com meus alunos, gostaria que vocês entrassem e opinassem, assim vou melhorando.”

PR: “O blog continua né? Assim nossa comunicação também continua.”

KE: “Queria perguntar isso também. Se temos o blog quando precisamos de materiais ou quando recebemos algum material podemos nos comunicar.”

Por meio de um blog, portanto, foi possível estabelecer um espaço maior de diálogo e interatividade, além de um contato que ultrapassa a execução das oficinas, já que os professores ainda escrevem e participam nesse espaço, mesmo após a finalização do curso, e o indicam como endereço confiável de pesquisa para os alunos.

De acordo com Tardif (2003), a multiplicação das novas tecnologias da informação (internet, multimídias, etc.) permite inferir que futuramente serão cada vez mais constantes novos modos de colaboração entre professores e pesquisadores, entre as universidades e as escolas. A criação de bancos de dados informatizados, acessíveis a todos os professores, comportando simulações, resolução de problemas, informações sobre as estratégias de ensino, possibilidades de discussão e reflexão através de postagens eletrônicas, poderá garantir uma maior troca de ideias entre professores e pesquisadores.

Como os professores participavam semanalmente do blog, essa atividade acabou configurando uma parte não presencial do curso de formação continuada, estimada em 20 horas de atividades. Geralmente uma ideia ou questão era lançada pelo professor formador e os professores participantes poderiam trocar opiniões, responder às questões lançadas, por exemplo:

Pesquisador: “Técnicas modernas para o prolongamento da vida. Terapia genética. Identificação de genes. Alimentos transgênicos. O direito de morrer. O sacrifício de embriões humanos. A negação do princípio da precaução. Paradoxos surgidos em consequência do desenvolvimento da genética. Até que ponto os avanços científicos e tecnológicos na área da genética são bons para sociedade?”

AL: “Penso que qualquer avanço que traga bem estar a população é bom para a sociedade, desde que não haja outros interesses senão os de ajudar as pessoas. A partir do momento que decisões são tomadas para beneficiar determinado grupo da população, o avanço científico acaba sendo utilizada para que tenhamos uma divisão em dominantes e dominados. Temos de lembrar que a sociedade mundial possui diversos segmentos e que qualquer avanço necessariamente trará grandes discussões acerca do que se propõe.”

PR: “Acredito que nem todos os avanços são bons, não pela tecnologia em si, mas pelo público que eles irão atender. As pesquisas em sua maioria são financiadas com dinheiro público, portanto, com dinheiro dos impostos que todos pagam, independente de classe social. É surpreendente tudo o que está sendo publicado referente a esses avanços, pois dão esperanças para sanar diversos males de saúde, basta saber agora a quem serão destinados. Será que o sistema de saúde pública será um deles?”

KE: “É difícil de tomar uma decisão a respeito do que é ou não bom dentro desses avanços, as promessas são maravilhosas, mas e a realidade? Quais porções da sociedade utilizarão os benefícios do que se descobre? Até onde não chegará a arrogância dos seres humanos que podem ser capaz de destruir populações inteiras apenas com um vírus? Obviamente adoro as descobertas, por fazer parte da minha formação e de tudo que amo, mas será que todos estão preparados para tamanha responsabilidade? Não consigo responder.”

Pesquisador: “Realmente ficamos em dúvida sobre os benefícios das novas descobertas da genética, se estas beneficiarão a população de uma maneira geral ou se apenas uma pequena parcela dela. Daí a necessidade de discutirmos com nossos alunos a importância de conhecer tais assuntos para exigir os seus direitos.”

AL: “A Pesquisadora tocou em um ponto importante. O papel do professor não é apenas o de discutir os temas em sala de aula mas, também, o de trabalhar os alunos no sentido de que eles possam participar mais ativamente da vida em sociedade, não sendo um espectador passivo dos acontecimentos da sua época. Ele pode e deve fazer parte dessa história.”

Dessa forma, o uso do blog possibilitou uma maior parceria entre professor formador e professores participantes, pois ao navegarem juntos, foi possível apontar as possibilidades dos novos caminhos sem a preocupação de ter experimentado passar por eles algum dia. O blog pode auxiliar o professor a provocar o aluno a descobrir novos significados para si mesmo ao incentivar o trabalho com problemáticas que fazem sentido naquele contexto e que possam despertar o prazer, já que é uma ferramenta que possibilita maior comunicação para compartilhar ideias, a realização conjunta de produções e o desenvolvimento de projetos colaborativos.

Os relatos deixados na página do blog contribuem para um desenvolvimento da consciência do que é lido para compartilhar opiniões, saberes e sentimentos e não para ser “corrigido”. Rompe com as distâncias espaço-temporais e viabiliza a recursividade,

múltiplas interferências, conexões e trajetórias, não se restringindo à disseminação de informações e tarefas inteiramente definidas a priori.

De acordo com Perrenoud (2000), as novas tecnologias podem contribuir para atividades pedagógicas e didáticas contemporâneas, pois permitem que sejam criadas situações de aprendizagem ricas, complexas, diversificadas, por meio de uma divisão do trabalho que não faz mais com que todo o investimento repouse sobre o professor, uma vez que tanto a informação quanto a dimensão interativa são assumidas pelos produtores dos instrumentos.

5.4.2 Os planejamentos de aula elaborados pelos professores

Além das discussões realizadas na oficina 10, nas quais apresentaram oralmente os planejamentos de aula que elaboraram, os professores também entregaram registros escritos das propostas em questão (no anexo 7 encontram-se dois exemplos). Nesse documento observou-se que os professores preocuparam-se em estabelecer o conteúdo selecionado, os objetivos, a justificativa, a metodologia, os recursos utilizados e a forma de avaliação.

A análise desse material demonstrou certa habilidade por parte dos professores para planejar uma situação de ensino envolvendo temas recentes da Genética; todos os planos explicitaram a metodologia a ser utilizada e incluíam exemplos de atividades discutidas durante as oficinas, bem como outras atividades e textos para a abordagem de temas selecionados, além de propostas para avaliação do processo de ensino e aprendizagem.

Ao selecionar conteúdos, metodologias e materiais adequados para o ensino de temas da Genética contemporânea, o professor utiliza-se de saberes experienciais, pedagógicos, disciplinares, das Ciências da Educação que, somados à capacidade de análise e avaliação de seu próprio planejamento, contribuem para a construção da autonomia profissional.

Cabe considerar, por fim, que a riqueza do processo de ensino e aprendizagem não limita-se apenas às declarações do professor sobre o que poderá fazer, mas sim nas interações que ocorrem em aula. Sendo assim, somente a partir do acompanhamento direto do professor, durante seu trabalho, seria possível realizar uma análise mais detalhada das propostas apresentadas.

5.4.3 Avaliação escrita

Ao final da oficina 10, os professores participantes realizaram uma avaliação escrita sobre o curso (anexo 8), onde puderam indicar as contribuições das oficinas para a formação docente e para a prática diária, e quais foram os pontos positivos e negativos do curso, bem como sugestões para sua melhoria. Para essa avaliação, não foi necessário que os professores participantes se identificassem. As respostas serão transcritas no item seguinte juntamente com a avaliação geral do curso.

5.5 Avaliação geral do curso

Além das discussões realizadas anteriormente sobre cada oficina, cabe destacar uma avaliação geral da metodologia dos encontros, tendo em vista o objetivo principal proposto na presente pesquisa, o de analisar um curso de formação continuada, mapeando os resultados, identificando dificuldades e avaliando os efeitos e contribuições deste para a prática pedagógica. Para isso, essa avaliação geral baseou-se nas notas de campo, escritas durante e ao final de cada oficina, nas transcrições das falas dos participantes, recolhidas em diversos momentos do curso desenvolvido e na avaliação escrita realizada pelos participantes na última oficina do curso.

Nessa avaliação buscou-se analisar, a partir do ponto de vista da pesquisadora, e do ponto de vista dos participantes, através das falas, dos questionários e avaliações, além das atividades desenvolvidas durante o curso, o conhecimento que os participantes demonstravam construir durante o processo de formação continuada.

Assim, primeiramente, é importante ressaltar que as oficinas possibilitaram a realização de uma pesquisa que permitiu melhor compreender tanto aspectos relacionados a processos de formação continuada de professores, como as dificuldades encontradas por esses profissionais em seu dia-a-dia. Permitiu, também, uma união entre a pesquisa acadêmica e uma dada perspectiva de formação continuada.

Quando processos de formação continuada são realizados na forma de cursos, seminários ou palestras com a intenção de transmitir conhecimentos disciplinares ou conhecimentos das Ciências da Educação, por exemplo, deixando o professor na condição de receptor, sem valorizar os saberes que possui, acabam configurando-se em um acúmulo de informações, que dificilmente serão aplicadas em sala de aula

De acordo com Alarcão (1998), a formação continuada deve proporcionar o desenvolvimento da dimensão profissional na complexidade. Deve dar conta da

atualização inerente ao progresso dos conhecimentos científicos, não se limitando a ações de reciclagens acadêmicas, mas capitalizando a experiência profissional adquirida, a reflexão formativa, os saberes experienciais para que o professor possa ser o ator do processo formativo.

Ao participar de processos de formação continuada, cada professor se apropria de uma forma diferente do saber, das discussões desenvolvidas, e impõe uma marca pessoal a sua própria formação, ou seja, constrói seu próprio saber. Assim, se cada educador constrói, ao seu modo, o seu saber:

“É preciso investir positivamente os saberes de que o professor é portador, trabalhando-os de um ponto de vista teórico e conceitual. Os problemas da prática profissional docente não são meramente instrumentais; todos eles comportam situações problemáticas que obrigam a decisões num terreno de grande complexidade, incerteza, singularidade e de conflito de valores. As situações que os professores são obrigados a enfrentar (e a resolver) apresentam características únicas, exigindo respostas únicas: o profissional competente possui capacidades de autodesenvolvimento reflexivo.”(NÓVOA, 1997, p. 62)

Sendo assim, a formação não se constrói através do acúmulo de cursos, de conhecimentos ou de técnicas, mas sim através de um processo de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal. Por isso, é tão importante considerar o saber que o professor carrega consigo, tomando-o como ponto de partida para qualquer tipo de atividade formativa.

Nesse sentido, tanto o planejamento como a execução das oficinas favoreceram determinados aspectos como: o saber experiencial, o saber disciplinar, a reflexão sobre a ação, os espaços para o diálogo e conforme os professores eram chamados a participar das discussões, expondo opiniões, conhecimentos, analisando atividades, mostravam-se bastante participativos, relataram, inclusive, que:

AL: “(...) foi muito importante participar de uma pesquisa que enfocasse o trabalho em sala de aula, a metodologia e os recursos utilizados.”

De acordo com Tardif (2003), é preciso que os pesquisadores se interessem pelo que os professores são, fazem e sabem realmente. Por isso, a maioria das atividades propostas eram discutidas a partir dos saberes dos professores, suas experiências e as possibilidades de utilizá-las em sala de aula.

Em algumas situações, conforme descrito anteriormente, os participantes envolviam-se em atividades em grupos e discutiam coletivamente os resultados como, por exemplo, a participação em jogos, ou a análise de modelos didáticos, durante a oficina 8. Para Nóvoa (1997), as práticas de formação, que tomam como referência as

dimensões coletivas, contribuem para a emancipação profissional e para a consolidação de uma profissão que é autônoma na produção dos seus saberes e dos seus valores. Notou-se que o professor se sente mais seguro em experimentar novos recursos quando pode contar com seus colegas.

Segundo Marcelo Garcia (1997, p. 64), “*para mobilizar o conceito de reflexão na formação de professores é necessário criar condições de colaboração e de trabalho em equipe entre os professores, que facilitem e justifiquem a aplicação de modelos e de estratégias reflexivas*”. Nesse sentido, as oficinas buscaram valorizar atividades em grupo, discussões coletivas, participações, questionamentos e até mesmo materiais diversificados como charges (por exemplo na oficina 7), imagens engraçadas (na oficina 8), músicas, dentre outros recursos, para tratar de uma forma diferente até com tom de humor os assuntos abordados para que, dessa forma, os professores se sentisse mais a vontade para participar.

É possível indicar que o sucesso de um programa de formação continuada está nas possibilidades de reflexão sobre a prática dos educadores envolvidos, tendo em vista as transformações desejadas para a sala de aula e para a construção da autonomia intelectual dos participantes, pois o professor vislumbra a possibilidade de utilizar o que se discute, o que se propõe que ele realize, uma relação entre a teoria do curso e a prática, o seu fazer diário. Assim, a formação continuada configura-se como um auxílio para a prática educativa, isso pode ser constatado nas falas dos professores:

VE: “Depois que participei da oficina pensei em fazer uma atividade com os alunos.”

CE: “Irei apresentar essas imagens para os meus alunos, para instigar uma discussão.”

Considera-se que, a metodologia de curso, onde diferentes abordagens são discutidas, juntamente com o material didático, é capaz de possibilitar oportunidades de adaptações e contextualizações em cada sala de aula por cada professor. Verificou-se que isto proporcionou a construção de um *conhecimento pedagógico* do conteúdo definido por Schulman (1986 p. 10) “*como um conhecimento que articula o conhecimento do conteúdo específico, com o conhecimento pedagógico geral e cresce adequando à sua realidade e condições de trabalho com as estratégias de ensino do conteúdo específico*”. Foi o caso, por exemplo, da proposta de “PR” sobre o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar com um dos temas das oficinas.

Assim, as estratégias utilizadas nas oficinas contribuíram para que os professores participantes pudessem refletir sobre a prática e sobre as possibilidades de ensino de temas da Genética contemporânea. Dessa forma, pode-se avaliar que as oficinas apresentaram uma qualidade acadêmica que valorizou o *saber* e o *saber-fazer*, na medida em que foi possível, seguindo recomendações de Marcelo Garcia (1997), identificar a ocorrência de alguns aspectos:

- a) As concepções que o professor possui sobre conceitos e também sobre o ensino influencia a sua maneira de ensinar, por isso, é necessário conhecer essas concepções e usá-las como ponto de partida.
- b) Os professores são capazes de utilizar nas suas aulas qualquer tipo de informação, desde que se lhes seja proporcionado uma preparação que contemple as seguintes fases: apresentação da teoria, demonstração da nova estratégia, prática e análise da mesma e discussões coletivas.
- c) É provável que os professores utilizem estratégias e conceitos novos se forem auxiliados por especialistas ou colegas durante a fase de experimentação.
- d) A flexibilidade de pensamento ajuda os professores a aprenderem novas destrezas e a incorporá-las no seu repertório pessoal.
- e) Parece não ter muita importância o lugar e o momento em que se realizam o desenvolvimento profissional.
- f) O sucesso das práticas de aperfeiçoamento não depende do fato de serem os professores a organizar e a dirigir o programa, ainda que isso facilite a coesão social entre os professores.
- g) Relação de parceria entre formador e participante.

Além disso, utilizando-se de categorias propostas pelo autor acima referido (MARCELO GARCIA, 1997, p. 72), foi possível elencar dez dessas categorias, de acordo com as características do curso desenvolvido, para avaliar a metodologia utilizada nas oficinas, da seguinte forma:

I. Fins: explicação sobre os fins do programa de formação

A finalidade e os objetivos das oficinas foram expostos durante o primeiro encontro, o que facilitou o relacionamento estabelecido com os participantes, bem como a participação efetiva dos mesmos.

Um participante descreveu em sua avaliação final do curso:

“Desde o início os objetivos foram esclarecidos, isso mostrou clareza no trabalho.”

II. Características dos professores participantes

Foi de fundamental importância identificar, no primeiro encontro, o grupo de professores participantes, já que os professores iniciantes apresentam características e necessidade próprias.

III. O formador

Para planejar e ministrar as oficinas foi necessário dispensar tempo de pesquisa sobre os materiais adequados, além de tempo de estudo sobre os conceitos específicos, por isso falhas nesse processo existiram. O ato de formar é complexo, nem sempre linear ou totalmente prescritivo. Constituir-se formador é processual, o que significa, entre outras coisas, tempo, investimento pessoal e disponibilidade para rever-se. Aprender novas formas de ensinar professores pressupõe tempo para testá-las, avaliar seus efeitos, realizar ajustes, reavaliá-las. É preciso ter a oportunidade de trabalhar com seus pares – dentro e fora da escola – partilhar, além de ideias e conhecimentos, os sucessos e as dificuldades desse ofício especializado em transformar práticas de professores. Constituir-se formador implica desenvolver, progressivamente, um corpo específico de saberes, que nem sempre coincidem com aqueles do ofício de professor.

Sendo assim, acredita-se que propostas de formação continuada deveriam integrar especialistas em conhecimentos específicos e especialistas em conhecimentos pedagógicos, que valendo-se dos resultados apontados pelas pesquisas em educação em ciências e ensino de biologia pudessem contribuir significativamente para a formação continuada do educador.

Além disso, desempenhar o papel de observador participante e formador ao mesmo tempo, compartilhando os momentos e todas as atividades do observado, sem deixar de representar seu papel de observador, ou seja, sem perder seu foco, se orientando para a observação de fenômenos, tarefas ou situações específicas, nas quais o observado está centrado (ESTRELA, 1994), não é simples; ministrar uma aula e analisá-la ao mesmo tempo pode ser tendencioso e provocar a perda de alguns momentos significativos, pois o envolvimento nas discussões pode provocar um esquecimento de determinadas passagens. Nesse sentido, as gravações foram de grande utilidade para uma descrição fiel das falas dos participantes.

IV. Conteúdo: informações, conhecimentos, textos e materiais

Realizar um levantamento prévio a respeito dos materiais disponíveis tanto para atualização do professor formador, do professor participante, como para o processo de ensino e aprendizagem, foi de fundamental importância para a elaboração das oficinas.

Acredita-se que foi realizado um adequado, que atendeu aos anseios dos participantes, porém vale ressaltar, novamente, que cursos desse tipo, poderiam envolver parcerias com especialistas da área, no caso Genética Molecular, que pudessem apresentar e discutir técnicas e procedimentos utilizados nas pesquisas de ponta de forma mais detalhada, contribuindo, também, para um aprofundamento dos conceitos teóricos.

Os participantes avaliaram de forma positiva os materiais:

KE: “Os materiais são de fácil acesso e as atividades são fáceis de se realizar.”

AL: “Materiais acessíveis e que resultam em bons resultados.”

SI: “Adquiriti muitos conhecimentos com o curso.”

VE: “O curso trouxe novas ideias de trabalho.”

CE: “Os textos utilizados tem uma linguagem clara e suscitam discussões.”

Na avaliação escrita, com relação aos conhecimentos específicos, os professores declararam satisfação:

“Dentro do tempo oferecido, as oficinas abordaram conteúdos diversificados, de maneira clara e fácil de compreender.”

“Os temas são novos e se ampliam rapidamente, dessa forma, foi muito bom poder estudá-los.”

“Foi uma abordagem muito satisfatória, pois os temas foram bem trabalhados com uma abordagem sistemática e de fácil compreensão.”

“Notei que cada conteúdo abordado gerava grande discussão entre os professores. Muitos de nós não conhecíamos o assunto, passamos a conhecê-los e entendê-los.”

“As oficinas proporcionaram saberes novos e creio que isso irá ajudar muito meu trabalho.”

“Nas oficinas, além da aquisição de novos conhecimentos específicos, pudemos refletir sobre a prática de ensino dos temas e utilizar recursos atuais e diversificados.”

“Ter contato com novos materiais, com outros professores e ter o aval de utilizar os materiais a nosso modo foram fundamentais.”

“Através das oficinas adquirimos materiais didáticos que ajudarão muito na elucidação de detalhes, não só sobre os temas abordados mas em diversos assuntos da ciência e da biologia que são de difícil entendimento para o aluno.”

“As oficinas forneceram subsídios para planejar aulas com mais segurança sobre os temas.”

“Para o trabalho em sala de aula, as oficinas auxiliaram a nos manter atualizados, a abordar conteúdos de maneira mais atrativa e diversificada e a refletir sobre nossa prática. Além disso, foi um momento para compartilhar idéias e práticas pedagógicas e beneficiarmos com um material didático.”

“Penso que a maior contribuição foi nos mostrar os diversos materiais que temos disponíveis para ajudar e facilitar o trabalho em sala de aula.”

“O material apresentado é ótimo e superou expectativas, apresenta uma diversidade de recursos que podemos colocar em prática com os alunos.”

“A possibilidade de adaptar materiais foi muito interessante, assim pode-se usar em qualquer realidade.”

A respeito dos materiais as respostas das avaliações foram as seguintes:

“Diversificados, flexíveis e de fácil acesso.”

“Os vídeos, imagens, esquemas, sites apresentados foram muito bons.”

“Os recursos foram bem diversificados isso ajuda a adaptar para qualquer aula.”

“Os recursos apresentados são bem atrativos, assim são excelentes para a sala de aula.”

“Os recursos são bem acessíveis, diversificados e de fácil uso.”

Os recursos e materiais eram apresentados para a análise e avaliação, assim o professor participante poderia refletir sobre sua utilização ou adaptação. Percebia-se claramente, durante a avaliação desses materiais, que estes eram desconhecidos pelos professores. Assim, o conhecimento que tem sido produzido por investigações diversas pouco contribui para o desenvolvimento do conhecimento e prática do professor e da escola.

Apontaram que a comercialização de determinados vídeos, com a linguagem em inglês e a um alto preço é um ponto negativo para o uso deles na sala de aula.

V. Métodos: atividades propostas

Discutir diferentes tipos de metodologias, como o uso de textos, jogos, vídeos, simulações, esquemas, propiciam ao professor uma análise ampla sobre a realidade e as possibilidades de ensino.

Uma característica relevante é a postura flexível e aberta ao diálogo, sempre questionando o participante sobre sua opinião com relação a uma atividade proposta, favorecendo cooperações e um ambiente propício para a reflexão. Os subsídios trazidos

também incentivam a interação tanto entre os participantes como deles com as atividades propostas.

Os participantes declararam, na avaliação escrita, pontos positivos da metodologia proposta:

“Interativa, divertida e rica em detalhes, isso nos deixava muito próximos e a vontade.”

“As oficinas foram muito bem elaboradas, com temas atuais e complexos e com grande interação entre os professores.”

“Como o professor que ministrou as oficinas mostrava um bom domínio do conteúdo, foi fácil entender assuntos bem complexos.”

Nenhum modelo de ensino foi imposto durante a oficina. A adoção de uma postura crítica-reflexiva em relação à própria prática pedagógica e a demonstração de que os professores participantes eram os críticos dessa metodologia, pôde contribuir para que os participantes refletissem sobre as atividades que desenvolviam e também adotassem posturas flexíveis em seu trabalho diário.

VI. Tempo: duração do programa

Cursos como o proposto apresentam uma duração limitada, sendo necessário um tempo maior para discussões mais amplas. Foi nesse sentido que criou-se um blog, para que se constituísse mais um espaço para discussão e participação.

Além disso, as oficinas eram desenvolvidas aos sábados, tendo em vista que os professores ministravam aulas nos mais diversos horários. Acredita-se que não é a opção mais adequada, pois os professores declaravam estar cansados após uma semana repleta de trabalho, porém foi a mais viável para o público participante.

O tempo de duração do curso, bem como o dia da semana no qual era realizado foi um aspecto negativo apontado na avaliação realizada pelos participantes, que indicaram que o tempo era insuficiente para discutir um assunto complexo e amplo:

“Cursos aos sábados acabam por tirar nosso dia de descanso, o bom seria participar durante os horários de HTPC.”

“Eu gostaria de mais oficinas, um curso de um ano, mais ou menos.

VII. Ambiente: relações entre os participantes e com o ambiente

Quando os professores desenvolvem uma postura crítica-reflexiva interagem uns com os outros, com o professor formador e também com as propostas apresentadas,

mostram-se receptivos às propostas apresentadas. Essa situação foi observada durante o desenvolvimento do curso.

Nos primeiros encontros a participação era tímida, entretanto, nas últimas oficinas, os professores mostraram sentirem-se à vontade para opinar e esclarecer dúvidas. Acredita-se que o ambiente acabou favorecendo o diálogo e a interação entre os participantes, fato bastante valorizado:

KE: “Discutir com os colegas enriquece nosso trabalho.”

AL: “Como é importante discutir com outros professores da mesma área, isso deveríamos fazer no HTPc, mas não acontece.”

VE: “Trocar experiências é muito importante.”

A interação entre os participantes foi apontada, na avaliação escrita, como um ponto positivo das oficinas:

“Quando colocamos nossa prática em discussão, e outras pessoas comentam e também contam suas experiências, tudo é somada e aprendemos muito.”

“Houve muita troca de experiências entre os professores e isso é muito importante.”

“Os momentos de convivência e interatividade entre os participantes e as discussões desenvolvidas forma os pontos mais positivos.”

“A troca de experiências e poder esclarecer dúvidas ajudaram muito.”

“Compartilhar idéias com os colegas, tanto nas oficinas como pelo blog.”

“A professora era muito atenciosa e esclarecedora e isso possibilitava a participação de todos na exposição de opiniões.”

Conforme Almeida (2003), na formação docente, "*é muito importante prestar atenção no outro, em seus saberes, dificuldades*", sabendo reconhecer e conhecer essas necessidades propiciando subsídios necessários à atuação. Assim, a relação entre professor participante e professor formador, à medida que se estreita e ambos crescem em sentido prático e teórico, concebe a confiança, o respeito entre a equipe e favorece a constituição como pessoas. Sendo assim, acredita-se que o formador, adotando uma postura reflexiva de mostrar-se não como um avaliador, mas como um parceiro na aprendizagem e na busca de soluções para os problemas que se apresentavam, objetivando contribuir para a prática docente, pode ter favorecido uma efetiva participação dos professores e até mesmo para uma postura reflexiva do grupo.

Além disso, de acordo com Nóvoa (2000), "*o professor se forma na escola*", uma vez que o melhor caminho para aperfeiçoar a prática pedagógica de um professor é "*debater com os colegas*". Acredita-se que debates e momentos para trocas de ideias entre os educadores podem contribuir para um pensar sobre a prática, para uma reflexão

sobre a ação. Porém, como nem sempre é possível encontrar tempo para que essas discussões aconteçam no ambiente escolar, os cursos de formação continuada mostraram-se como uma possibilidade para esses debates.

VIII. Normativas: critérios para inscrição, seleção, certificados

Foram aceitas as inscrições somente dos professores de Ciências (incluindo Física e Química) ou de Biologia, devido a natureza do curso. No entanto, é importante relatar que, além dos 12 educadores que atendiam esse critério, participaram dois professores formados em Pedagogia, que justificaram que eram chamados a substituir diversas disciplinas e, por isso, acreditavam que um curso desse tipo poderia contribuir para seu trabalho.

O fato de serem oferecidos certificados, validados pelo Departamento Municipal de Educação, constituiu-se em um estímulo para a participação dos professores.

Outra característica a ser ressaltada foi que o curso contou com a participação voluntária dos professores, sem que recebessem uma ordem ou convocação.

IX. Recurso: laboratórios, bibliotecas, financiamento

Uma das intenções do curso foi discutir formas de desenvolver determinadas atividades adaptando recursos, ou até mesmo lidar com a ausência deles. Dessa forma, não utilizou-se de laboratórios ou bibliotecas, todas as atividades eram realizadas em uma sala de aula comum.

Tanto os participantes como o professor formador não receberam financiamento ou auxílio de custo para frequentarem as oficinas, o que seria de grande valia, considerando que duas participantes deslocavam-se de cidades vizinhas para assistirem as oficinas.

X. Impacto do programa: efeitos imediatos e a longo prazo

Os impactos podem ser avaliados a partir dos relatos dos professores participantes tanto durante as oficinas como através do blog, mesmo após meses do término do curso como, inclusive esse blog permanece ativo, por exemplo:

KE: “Faremos uma feira de Ciências na escola e irei elaborar uma sala sobre genética, gostaria de usar alguns jogos para que os visitantes interagissem.”

AL: “Então, pensando sobre o nosso blog, criei um blog para os alunos, porque na aula não dá tempo de discutir tudo, são tantas questões, e posso fazer isso através do

blog, eles entram e participam muito, até o relacionamento deles na aula mudou, são mais receptivos, gostam do blog, falam até, professor coloca isso no blog pra gente opinar.”

PR: “Já dei uma aula com o tema transgênicos, mas hoje seria diferente, iria planejar muito melhor.”

VE: “Desenvolvi um projeto com meus alunos com o tema Organismos Geneticamente Modificados, fizemos até um debate, foi muito legal.”

AL: “Levei a foto dos porquinhos para os alunos, para aguçar a curiosidade, mas saiu cada coisa legal, primeiro me perguntaram se tinham pintado o porco, eles não acreditavam que aquela situação era possível através das técnicas da engenharia genética. A participação dos alunos motiva muito o trabalho da gente.”

KE: “Contei sobre o curso para colegas e se interessaram muito, gostariam de participar também.”

De acordo com Marcelo Garcia (1999), uma das críticas geralmente feita aos cursos de formação continuada é a pouca incidência que têm na prática, ou seja, que os participantes, dificilmente, aplicam ou incluem em seu repertório docente as discussões ocorridas ou materiais apresentados nos cursos. Porém, analisando-se os relatos acima, e apesar de nem todos os professores descreverem atividades realizadas em sala de aula envolvendo os avanços recentes da Genética, pode-se afirmar que as oficinas surtiram efeito direto na prática pedagógica de alguns dos participantes.

Os relatos acima indicam também, de acordo com Nóvoa (1997), uma reflexão sobre a ação, pois os professores realizaram uma análise *a posteriori* sobre as características e processos da sua própria ação. Esse tipo de reflexão pode contribuir para uma (re)construção da própria prática e, conseqüentemente, para o desenvolvimento profissional.

Além disso, como já salientado, as discussões realizadas durante as oficinas foram qualitativamente importantes, pois favoreceram uma reflexão sobre a prática, possivelmente contribuindo para o desenvolvimento profissional, inclusive essas discussões alongavam-se durante a pausa de vinte minutos, ocorrida em todas as oficinas, e também quando as oficinas já haviam terminado. De acordo com Nóvoa (1997), uma formação na perspectiva crítica-reflexiva que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de formação autoparticipada, deve considerar três processos na formação docente: desenvolvimento pessoal (a vida dos professores), desenvolvimento profissional (a profissão docente) e o desenvolvimento organizacional (a escola). O desenvolvimento pessoal implica

valorizar, como conteúdos de sua formação, uma análise crítico-reflexiva sobre as práticas que realiza e sobre suas experiências compartilhadas.

Por fim, considera-se importante ressaltar que, contrariando as críticas sobre os processos de formação continuada pautados em cursos de curta duração, as expectativas iniciais foram ultrapassadas em vários aspectos, sendo possível realizar uma avaliação positiva a respeito do impacto das atividades desenvolvidas para o desenvolvimento profissional e pessoal dos professores.

É importante destacar que a avaliação positiva, realizada pelos cursistas, pode relacionar-se ao fato de ser uma novidade a participação em cursos envolvendo temas da genética contemporânea, o que não significa a ausência de falhas e questões que merecem ser corrigidas ou melhoradas.

Segundo as Orientações Gerais da Secretaria de Educação Básica (BRASIL, 2005, p. 5), a formação continuada para o docente em serviço:

(...) deve ser permanente e não apenas pontual; formação continuada não é correção de um curso por ventura precário, mas necessária reflexão permanente do professor. Ela deve articular a prática docente com a formação inicial e a produção acadêmica desenvolvidas na Universidade; a formação deve ser realizada também no cotidiano da escola em horários específicos para isso, e contar pontos na carreira dos professores.

Apesar disso, a organização atual do sistema de ensino não contribui para que uma formação continuada possa ser realizada no cotidiano da escola, conforme as recomendações das referidas orientações, uma vez que não é concedido espaço ou oportunidades ao docente, em sua grade de horário, para que se envolva em ações desse tipo. Sendo assim, cursos de curta duração, mesmo considerados como ações pontuais, podem promover a participação efetiva do educador, contribuindo, consideravelmente, tanto para o desenvolvimento profissional, como para a prática pedagógica.

Acredita-se que este processo de formação continuada foi capaz de: estimular a busca por conhecimento, compartilhar conhecimentos e possibilidades de ação; destacar a importância da formação permanente e da autonomia do professor, sobretudo ao valorizá-lo como sujeito central de todo o processo de formação. Desenvolveu-se um trabalho com os saberes experienciais, disciplinares, pessoais, curriculares e das Ciências da Educação, buscando unir a formação ao exercício da profissão e às condições materiais no sentido de caminhar para a promoção de um movimento de reflexividade crítica sobre as práticas, mostrando-se como uma alternativa aos cursos que apenas repassam informações.

5.6 Comentários finais

De acordo com Estrela (1994, p. 53) “*Todos estarão de acordo em reconhecer que o êxito ou o fracasso de um sistema educativo depende, em grande parte, da qualidade de seus professores, o que explica e justifica a abundância das obras publicadas nesse domínio.*” Porém, esquece-se que a crise da escola é também uma crise social, econômica, política e cultural, e com o discurso de se salvar o que ainda pode ser salvo, multiplicam-se as experiências, procuram-se novas soluções, tentam-se novas teorizações a respeito da formação do professor.

De acordo com Borges (2004), não se pode responsabilizar pessoalmente os professores pela insuficiência das aprendizagens dos alunos, porém conforme apontam as pesquisas da área, a formação de que dispõem não tem sido suficiente para garantir o desenvolvimento das capacidades imprescindíveis nos alunos, pois a abordagem de temas recentes da Genética durante a formação inicial é quase inexistente, apontando, portanto para a necessidade de mecanismos de formação continuada, visando sua atualização e qualificação profissional. Sendo assim, após a realização de um trabalho de formação continuada, semelhante a esse, faz-se necessário apresentar alguns comentários tendo em vista futuras propostas similares a essa.

Considera-se, primeiramente, que o presente curso, contribuiu para a abordagem de determinados conteúdos específicos, como também para a prática docente, de acordo com relatos na avaliação final e, posteriormente no blog. Inicialmente, porque na primeira oficina tentou-se deixar claros os objetivos da formação e de ensino; segundo, a formação enfocou o exercício da profissão, por isso, buscava adequar as estratégias, as atividades desenvolvidas, procurando uma coerência entre teoria e prática. Além disso, propunha que os professores avaliassem a metodologia e os materiais, ou seja, valorizava os saberes experienciais, requerendo uma participação ativa. Os educadores não eram meros espectadores ou considerados como aplicadores de teorias e atividades.

Em terceiro lugar, é preciso avaliar que programas propostos não precisam, necessariamente, intervir em uma realidade. Aliás, muito se questiona a distância existente entre o discurso dos professores universitários, bem como pesquisas por eles desenvolvidas, e a realidade do ensino básico, o que pode contribuir para o insucesso de determinadas ações. De acordo com Cró (1998), espera-se dos professores, numa ação continuada, que eles tragam para suas aulas o aprendizado adquirido nas ações de

formação, ou seja, há uma grande tendência dos investigadores em associar a aprendizagem dos professores a mudanças de prática desses.

Porém, a presente pesquisa indicou que ao mostrar-se parceiro do professor em um processo de construção de conhecimentos, o pesquisador pode realizar um trabalho significativo, pois apontar apenas deficiências ou problemas, ou então, considerar o educador como um consumista de teorias, pouco contribui para a melhoria da educação como um todo. O importante é envolver os educadores em processos de análise da própria prática, auxiliá-los na busca de soluções quando forem necessárias, pois a reflexão poderá apontar os caminhos de mudança. Dessa forma, pode-se favorecer um pensamento crítico, fazendo com que os professores sintam-se os atores principais dos processos, não meros coadjuvantes.

Sendo assim, embora mudanças na prática pedagógica sejam almeçadas, não se pode garantir que os docentes apliquem facilmente as ideias inovadoras discutidas durante um curso de formação continuada. Na realidade, o que efetivamente ocorre é o apontamento de caminhos para uma adequação ao novo. A partir disso, o docente poderá encontrar maiores possibilidades para mudar e assim contribuir para a qualidade do ensino.

Desse modo, um trabalho de formação continuada precisa centralizar-se na ação docente e no pensamento prático-reflexivo (conhecimento na ação, reflexão na ação, reflexão sobre a ação e sobre a reflexão na ação) do profissional da educação (SCHÖN, 2000). Isso pode ser feito através da interação entre sujeitos que participam dos cursos e destes participantes com demais elementos da trama: alunos, disciplina, organização escolar.

Concordando com Nóvoa (1997), a reflexão não é apenas um processo psicológico individual, passível de ser estudado a partir de esquemas formais, independentes do conteúdo, do contexto e das interações. A reflexão, para esse autor, implica a imersão consciente do homem no mundo da sua experiência, mundo este carregado de conotações, valores, interesses sociais e políticos. Assim, a reflexão é um conhecimento contaminado pelos elementos circundantes do contexto profissional que impregnam o saber experiencial.

Outra questão relevante está relacionada ao fato de apresentar resultados de pesquisa para que o educador possa comparar com o que faz, analisar as considerações e aplicar as recomendações. Observou-se que o uso de determinados saberes da Ciência da Educação faz diferença no processo de ensino e o educador visualiza os resultados.

Sendo assim, é importante oportunizar ao professor a vivência do processo, não apenas o conhecimento através de uma leitura. De acordo com Tardif (2003), a contribuição da pesquisa para o exercício da profissão e para a formação continuada dos professores depende de sua capacidade de atender às necessidades deles e de ajudá-los a solucionar as situações problemáticas com as quais podem deparar-se.

Por fim, é importante ressaltar que um curso de curta duração (que optou-se por chamar de formação continuada) por si só, não é capaz de resolver todos os problemas que o professor encontra ao trabalhar os temas recentes da Genética, porém pode configurar-se em um adequado subsídio para isso, permitindo a construção de saberes docentes adequados às necessidades formativas dos participantes, iniciando-se, assim, um caminho que leve a construção da autonomia docente. Acredita-se que um curso mais prolongado, que integre pesquisadores e educadores, em um trabalho reflexivo sobre as necessidades, que se revelam durante o exercício da profissão docente, além das reais possibilidades de aplicação de teorias e resultados de pesquisas em situações cotidianas de ensino, poderia contribuir significativamente para a construção dessa autonomia docente.

Os cursos de curta ou longa duração não podem ser considerados como o único caminho, mas um dos caminhos, uma ação possível, que precisa levar em conta os conteúdos específicos da Genética, as metodologias adequadas para o ensino desses conteúdos e os resultados da pesquisa em Ensino de Genética. Participando de ações como essa, o educador é levado a planejar sua própria prática, discutir resultados de pesquisa, debater idéias com colegas de profissão, e também com especialistas no assunto, analisar e refletir sobre sua própria prática. O que não se pode admitir é que o professor continue a mercê das informações divulgadas pela mídia, e as utilize como única fonte de atualização para seu trabalho diário.

CAPÍTULO VI

Considerando que a presente pesquisa se propôs a discutir e analisar um trabalho de formação continuada envolvendo temas da Genética contemporânea, com o objetivo de contribuir para a reflexão sobre formas de trabalho com esses profissionais em exercício, cabe apresentar nesse capítulo alguns apontamentos.

6. Considerações finais

“Ninguém diz à roseira que ela deve florir;
ninguém a manda florir; se lhe derem as
condições que lhe são favoráveis, os
botões virão, hão de abrir-se à luz.”
(António Nóvoa)

Partindo da citação acima e analisando os resultados da presente investigação, é possível afirmar que não basta apenas declarar que o professor carece de uma formação continuada, ou que seu trabalho está obsoleto e requer atualização. O trabalho desenvolvido apontou que, se o professor encontrar condições favoráveis para sua formação continuada como, por exemplo, espaços para a reflexão sobre sua ação, para a troca de experiências, para o contato com novos materiais, para novas aprendizagens e aquisição de determinados saberes, este trabalho poderá apresentar resultados positivos e frutificar nas salas de aula.

Apesar de muitas críticas a respeito da formação continuada através de cursos ser limitada em diversos aspectos, é preciso considerar primeiramente que é uma formação que lida com profissionais ricos em experiências que podem ser submetidas a uma reflexão crítica. No Brasil, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9394/96, a formação continuada é um dever dos responsáveis diretos pelas políticas educacionais para atender as necessidades de uma sociedade emergente. Porém, poucos trabalhos são desenvolvidos nesse sentido e o professor em exercício acaba não recebendo nenhum tipo de formação continuada.

Assim, não se pode admitir que o educador não receba a formação de que necessita. Mudanças políticas, que viabilizem o cumprimento de leis e que possam garantir uma adequada formação continuada são necessárias. Entretanto, a urgência de uma melhoria da qualidade de ensino não permite que os braços fiquem cruzados aguardando por isso.

Apesar de o presente trabalho ter se desenvolvido em um curto espaço de tempo, acredita-se que apresentou possibilidades diante da realidade encontrada, uma vez que o professor em exercício dispõe de pouco tempo para dedicar a sua formação e não recebe incentivo ou estímulos do próprio sistema político e educacional para tal fim. Diante disso, a pesquisa aqui apresentada poderá contribuir para a construção de alternativas de mudanças, pois, a partir das condições existentes, foi possível não apenas *querer* desenvolver um trabalho de formação continuada, mas sim o realizar. Essa possibilidade surgiu de uma necessidade, ou seja, os professores participaram das oficinas em busca de conhecimentos que julgavam não possuir. As oficinas constituíram então uma realidade que possibilitou um trabalho conjunto, entre professores e pesquisador, demonstrando possíveis relações colaborativas entre Universidade e Escola, estabelecendo inclusive laços de compromisso e envolvimento, quando os participantes assumiram-se sujeitos e agentes do processo de formação.

Considera-se, portanto, que trabalhos como o apresentado pela presente pesquisa são imprescindíveis no contexto atual, principalmente em se tratando dos atuais conhecimentos produzidos na área da Genética. O professor em exercício necessita de uma formação continuada que o auxilie em seu trabalho diário, pois este demonstrou-se despreparado para trabalhar com os avanços recentes da Genética, não dominando o saber disciplinar e os saberes pedagógicos. Por isso, conforme salienta Pimenta (2005), trabalhar o conhecimento na dinâmica da sociedade multimídia e com alunos que também estão em constante processo de transformação cultural, de valores, interesses e necessidades, requer permanente formação, entendida como ressignificação da identidade dos professores.

Dessa forma, em primeira instância, os trabalhos de formação continuada devem respeitar as concepções prévias, experiências anteriores e valores dos professores, constituindo, no mínimo, o ponto de partida para qualquer mudança educacional e, a partir delas, evoluir (AZEVEDO e ALVES, 2004; DINIZ, et al, 2005).

Através da reflexão sobre seus próprios conhecimentos e práticas o professor constrói novos saberes e, corroborando com resultados apontados por Amaral (2004), os

dados do presente estudo sugerem a seguinte conexão: se o formador adotar um devido respeito pelas concepções do professor, significa que ele próprio adota uma postura crítico-reflexiva no processo de formação continuada, e esse fator se constitui em um importante ponto de partida para os cursos de formação.

Ao envolver-se em processos de formação continuada, o professor pode ser levado a refletir sobre sua prática e, a partir disso, buscar mudanças ou melhorias para o seu próprio trabalho. De acordo com Zainko (2003, p. 168), “*a maior riqueza que o docente pode ter é o conhecimento de inovar, de aprender a aprender a lidar com mudanças que gerem o conhecimento diferenciado, exigindo do professor autonomia, criticidade, motivação e criatividade.*”

Outra conclusão possibilitada pelas observações realizadas foi que o maior ou menor domínio de conhecimentos em biologia molecular influencia a forma como o professor aborda os avanços científicos divulgados pela mídia. Além disso, os cursos de atualização podem proporcionar a construção de um *conhecimento pedagógico do conteúdo* (SCHULMAM, 1986, p. 10).

Notou-se, sobretudo, que o professor se sente mais seguro em experimentar novos recursos quando pode contar com o apoio de seus colegas de escola ou mesmo de professores de outras escolas, desde que comprometidos com a sua formação, característica evidente no grupo de participantes do presente trabalho.

A análise dos resultados obtidos sugeriu fortemente que a parceria entre Universidade e Escola criou uma possibilidade real para o acesso dos professores ao conhecimento tanto específico como pedagógico, principalmente através das discussões sobre materiais elaborados, recomendações da pesquisa acadêmica e leituras sugeridas, bem como através da integração entre professor formador e professores participantes, gerando um ambiente de trocas e parceria (OLIVEIRA, et. al, 2005).

Para Marcelo Garcia (1997, p. 74), é preciso aprofundar as relações entre os professores do ensino básico e as instituições encarregadas pela sua formação, as Universidades, que deveriam realizar atividades de aperfeiçoamento sobre temas de sua especialidade: planos curriculares, investigação didática, avaliação, etc. As instituições de Ensino Superior poderiam colaborar com atividades de formação desenvolvidas nas escolas, oferecendo programas de apoio, ou na concepção e desenvolvimento de projetos de investigação avaliativa sobre o impacto real das atividades de formação. Ou ainda, como aponta Tardif (2003), o pesquisador poderia acompanhar o professor, apoiando-o em seus processos de formação ou autoformação. De acordo com

Nascimento (1999), todas as instâncias devem ser consideradas a fim de garantir a qualidade da formação continuada, cabendo à universidade ser provedora de um sistema de recursos a serviço dos projetos das escolas.

É possível apontar, ainda com base nos dados coletados, que o principal objetivo dos participantes foi a busca legítima pelo conhecimento, tanto específico, quanto pedagógico, visando que esse conhecimento auxiliasse no seu desenvolvimento pessoal e melhor desempenho e aproveitamento de seus alunos. Nessa direção, ressaltamos a importância da formação continuada, pensada em uma epistemologia da prática profissional, que se articule com os aspectos da cultura escolar e que valorize os saberes e a experiência docente (CANDAUI, 1996), possibilitando preencher possíveis lacunas da formação inicial dos educadores, bem como convidá-los a dialogar com conhecimentos específicos atuais, pesquisas e recursos, que podem ser (re)significados e incorporados na sua base de conhecimento pessoal.

Os resultados obtidos corroboram também a importância da formação permanente e da valorização do professor como sujeito autônomo e investido de um conjunto de saberes que é plural, complexo e intransferível (TARDIF, 2002). Sendo assim, as ações desenvolvidas nesse estudo, que buscaram considerar as perspectivas colocadas por autores como Nóvoa (1991), Marcelo García (1999), e Tardif (2002), necessitariam ser complementadas com programas que incluíssem todo um conjunto de recursos diversos – não apenas cursos, seminários, simpósios, congressos, mesas-redondas, encontros, conferências, oficinas, mas também, trabalho pedagógico coletivo, estudos individuais, etc. – de maneira concatenada e ao longo de toda a vida profissional.

Essa pesquisa não tem a intenção de responsabilizar somente o educador, ou somente as instituições (Escolas ou Secretarias de Educação), pela implementação de ações formativas dos docentes em serviço, mas sim ressaltar a importância da formação continuada de professores, valorizando as experiências bem ou mal sucedidas, para que estas possam embasar trabalhos análogos que preencham demais lacunas que ainda existem nos processos formativos. Por isso, esta reflexão passa pela necessidade da melhoria das condições de trabalho dos educadores, desde o salário, a jornada de trabalho, a autonomia profissional, o número de alunos por sala de aula, até a estrutura física das escolas. As políticas públicas não podem focar a formação continuada do professor fora desse contexto, ou seja, de nada adianta garantir ao profissional a melhor formação possível se as condições materiais não viabilizam um trabalho adequado.

Cabe ressaltar que uma formação docente, tanto inicial como continuada, não garante a resolução de todos os problemas educacionais, porém um profissional com baixa qualificação não é capaz de assegurar um ensino de qualidade. Além disso, é preciso olhar com atenção o professor em exercício e assegurar-lhe mecanismos que contribuam para o seu trabalho. Como aponta Pimenta (2005, p. 36):

“Não se trata de acreditar que a qualificação docente pode, isoladamente, assegurar um ensino de qualidade. Ao contrário, acredita-se que uma política de democratização da escola pública que tenha como um de seus objetivos o ensino de qualidade, necessita, também do professor de qualidade. Isso deve ser buscado por meio dos que aí estão, por meio de sua formação contínua e também no investimento na formação de novos professores.”

Considera-se, portanto, que o professor é “*um dos pilares da escola de qualidade*” (PIMENTA, 2005, p. 37), por isso, “*pensar, pois, em qualidade de ensino é pensar também em qualificação docente.*” (ibidem, p.58). Assim, iniciativas que possam contribuir para a formação e trabalho docentes são imprescindíveis. Essa formação não pode ser considerada de forma isolada, mas sim em um contexto que requer mudanças políticas e organizacionais.

A presente pesquisa configura-se, então, como a exploração de um caminho e outros caminhos, semelhantes ou alternativos, precisam ser investigados. Algo tem que ser feito pelo professor em exercício. Inicia-se um processo que está longe do fim, e as ações pontuais de formação continuada precisam evoluir para se enquadrar num contexto mais vasto de desenvolvimento profissional.

Assim, nessa pesquisa, parafraseando Ferreira Gullar: “... *quis eu fazer a minha poesia, dessa matéria humilde e humilhada, dessa vida obscura e injustiçada, porque o canto não pode ser uma traição à vida, e só é justo cantar se o nosso canto arrasta com ele as pessoas e as coisas que não têm voz.*” (Ferreira Gullar)

Optou-se por elaborar uma “poesia”, ou seja, uma pesquisa que não apenas apontasse que a formação continuada é necessária, mas que discutisse como fazer esse trabalho, analisando quais materiais utilizar, e avaliando as possíveis contribuições para a prática pedagógica. Uma pesquisa a partir da “matéria muitas vezes injustiçada”, isto é, a partir do professor e de seu trabalho diário, pois a ele é relegado todo o fracasso do ensino, desconsiderando as influências das políticas públicas, da organização institucional, das condições materiais. A discussão de uma ação adequada a finalidades e princípios, que possam levar a uma “liberdade”, é essencial para que possibilidades apresentadas, nesse contexto, configurem uma opção de formação continuada.

Considerou-se, por fim, que a potencialidade da pesquisa reside no fato de, ao se promover um trabalho de formação continuada, que não limite ao participante a posição de mero espectador, esse é capaz de promover mudanças e melhorias na sala de aula. O “canto” presente nessa “poesia”, ou melhor, os resultados da presente investigação, indicaram a importância de “*ouvir a voz do professor*”, considerando-o como parceiro de um trabalho de formação continuada. Por meio desse procedimento, é possível conduzir metodologias de formação que mobilizam ações, estimulam os educadores e articulam a teoria com a prática pedagógica, através de processos de reflexão na ação, sobre ação e após a ação.

*Estou preso à vida e olho meus companheiros.
Estão taciturnos mas nutrem grandes esperanças.
Entre eles, considero a enorme realidade.
O presente é tão grande, não nos afastemos.
Não nos afastemos muito, vamos de mãos dadas.*

Carlos Drummond de Andrade

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. Formação Continuada como Instrumento de Profissionalização Docente. In: **Caminhos de Profissionalização do Magistério**. Ed. Papyrus, Campinas, 1998.

ALARCÃO, I. (Org.). **Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão**. Porto: Porto Editora, 1996.

ALBUQUERQUE, E. dos A. da S. **Formação continuada no serviço e inovações pedagógicas: campo dos possíveis**. 2006. 229f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

ALBUQUERQUE, E. B. C.; LEAL, T. F. **Formação continuada de professores: questões para reflexão**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

ALBUQUERQUE, M. O. de. **A reflexão crítica e colaboração: articulação teoria prática no desenvolvimento da atividade docente**. 2008, 142 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Piauí, Piauí, 2008.

ALMEIDA, L. R. O relacionamento interpessoal na coordenação pedagógica. In.: ALMEIDA, L. R., PLACCO, V. M^a N. de S. **O coordenador pedagógico e o espaço de mudança**. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

ALMEIDA, M. I. Formação continuada de professores em face das múltiplas possibilidades e inúmeros parceiros existentes hoje. In: **Formação contínua de professores**, BRASIL, MEC, 2005.

ALVES, N. F (org.) **Formação de professores: pensar e fazer**. 6^a Ed. São Paulo: Cortez, 2001, 103p.

ALVES, S.B.F.; CALDEIRA, A.M.A. Biologia e ética: um estudo sobre a compreensão e atitudes de alunos do ensino médio frente ao tema genoma/DNA. **Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, vol. 7, n.1, ago.2005.

AMABIS, J. M. A revolução genética: um tema para a escola secundária? In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 3, 1998. São Paulo. **Coletânea ...** São Paulo: FEUSP, 1998. p. 19-24.

AMARAL, I. A. do. Educação Ambiental e o ensino de Ciências: uma história de controvérsias. **Revista Pro-posições**. vol. 12, No. 1 (34), p. 73-93, março de 2001.

AMARAL, I. A. do. **Concepções e práticas de professores de Ciências sobre Educação Ambiental**. Relatório final de pesquisa. Campinas-SP, Faculdade de Educação/Unicamp, 2002a.

AMARAL, I. A. do. Oficinas de Produção em Ensino de Ciências: uma proposta metodológica de formação continuada de professores. In: TIBALLI, E.F.A. e CHAVES, S.M. (Orgs.). **Concepções e práticas em formação de professores**. Goiânia, **XI ENDIPE**, Editora Alternativa e DP&A Editora, p. 147-164, 2003.

- AMARAL, I. A. do. Programas e Ações de Formação Docente em Educação Ambiental. In: TAGLIEBER, J.E. & GUERRA, A.F.S. (Orgs.). **Pesquisas em Educação Ambiental: Pensamentos e reflexões de pesquisadores em Educação Ambiental**. Pelotas: Ed. Universitária/UFPEL, 2004. p. 145-167. Disponível em: http://www.fe.unicamp.br/formar/pag_producao.htm (Acesso em 10/07/08).
- AMARAL, I. A. do. Os fundamentos do Ensino de Ciências e o livro didático. In: FRACALANZA, H. & MEGID NETO, J. **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: FE/Unicamp & Editora Komedi, p. 81 a 123, 2006.
- AMARAL, I. A.; MEGID NETO, J. Qualidade do livro didático de Ciências: o que define e quem define? **Ciência & Ensino**, Campinas, n.2, p. 13-14, jun.1997.
- AMARAL, I. A. Programas e Ações de Formação Docente em Educação Ambiental. In: TAGLIEBER, J.E. & GUERRA, A.F.S. (Orgs.). **Pesquisas em Educação Ambiental: Pensamentos e reflexões de pesquisadores em Educação Ambiental**. Pelotas: Ed. Universitária/UFPEL, 2004. p. 145-167. Disponível em:< http://www.fe.unicamp.br/formar/pag_producao.htm> Acesso em 10 jul. 2008.
- AMARAL, I. A., FRACALANZA, H. **Formação continuada no ensino de ciências: programas e ações**. Disponível em: [http://www.fae.unicamp.br/formar/revista/N000/pdf/FormContnoEnsCi-Ivan&Hilario\(2\).pdf](http://www.fae.unicamp.br/formar/revista/N000/pdf/FormContnoEnsCi-Ivan&Hilario(2).pdf). Acesso em jan 2010.
- AMORIN, A.C.R. Biologia, Tecnologia e Inovação no Currículo do Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v.3, n.1, março de 1998. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol3/n1/v3_n1_a4.htm. Acesso em: 15 out. 2005.
- AMORIM, A. C. R. O ensino de Biologia e as relações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade: O que dizem os professores e o Currículo do ensino médio? **Anais do VI Encontro “Perspectiva do Ensino de Biologia”**, 1997, p. 74-77. São Paulo: Faculdade de Educação da USP.
- ANDRÉ, M. et al Estado da Arte da formação de professores no Brasil. **Educação & Sociedade**, ano XX, nº 68, p. 301-309, dez. 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010173301999000300015&lng=en&nrm=iso&tlng=pt> Acesso em 08 set. 2008
- ARAÚJO, M. S. T. ; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais do Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 25, no. 2, p. 176-194. Junho, 2003.
- ARROYO, M. Quem de-forma o profissional do ensino? **Revista AEC**, ano 14, n.º 58,out/dez. 1985.
- AYUSO, E. & BANET, E. Alternativas a la enseñanza de la genética en educación secundaria. **Enseñanza de la Ciências**. v. 20, n. 1, p.133-157, 2002.

AZEVEDO, J. G. e ALVES, N. G. (orgs.) **Formação de professores: possibilidades do imprevisível**. Rio de Janeiro: Editora DP&A, 2004.

AZZI, S. Trabalho docente: autonomia didática e construção do saber pedagógico. In: PIMENTA, S. G. (org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 2.ed. São Paulo/BRA: Cortez, 2000.

BALZAN, N. C. Discutindo o processo de socialização profissional. In: REALI, A. M. de M. R.; MIZUKAMI, M.da G. N. (Orgs.). **Formação de professores: tendências atuais**. São Carlos: EDUFSCar, 1996. p. 47-91.

BANET H.; AYUSO. Alternativas a la enseñanza de la genética en la educación secundaria. **Enseñanza de las Ciencias**. 20 (1), 2002.

BANET, E. & AYUSO, E. Teaching genetics at e secondary school: A strategy for teaching about the location of inheritance information. **Science Education**. v. 84, n. 3, p. 313-351, 2000.

BANET, E.; AYUSO, E. Introducción a la genética en la enseñanza secundaria y bachillerato: I contenidos de enseñanza y conocimientos de los alumnos. **Enseñanza de las Ciencias**, 13 (2), 137-153, 1995.

BANET, E.; AYUSO, E. La herencia biológica en la educación secundaria: reflexiones sobre los programas y las estrategias de enseñanza. **Didáctica de las Ciencias Experimentales**, 16, 21-31, 1998.

BOGDAN, R., BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma Introdução à Teoria e aos Métodos**. Coleção Ciências da Educação. Porto Editora. 1994, 335p.

BONETTI, A. M.; VIEIRA, C. U.; SIQUIEROLI, A. C. S. Amplificação de DNA (Simulação de Polymerase Chain Reaction-PCR) atividade para sala de aula. **Genética na Escola**, Ribeirão Preto, v. 1, n. 2, p. 63-65, 2006.

BONZANINI, T. K. **Avanços recentes em biologia celular e molecular, questões éticas implicadas e sua abordagem em aulas de biologia no ensino médio: um estudo de caso**. 2005, 184f. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Bauru, São Paulo, 2005.

BONZANINI, T. K., BASTOS, F. **Avanços científicos recentes como temas para o ensino de biologia na escola média: o exemplo do Projeto Genoma Humano**. In: NARDI, R. et al. (Orgs.). **Pesquisas em ensino de ciências: contribuições para a formação de professores**. São Paulo: Escrituras, 2004, p. 79-93.

BORGES, C. M. F. **Formação e prática pedagógica do professor de educação física: a construção do saber docente**. Belo Horizonte, 1995. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Educação/UFMG, 1995.

BORGES, C. **O professor da educação básica e seus saberes profissionais**. Araraquara: JM, 2004.

BORGES, C. Saberes docentes: diferentes tipologias e classificações de um campo de pesquisa. **Educação e Sociedade**, ano 22, n. 74, abril, 2001.

BRANDÃO, R.L., ACEDO M.D.P. Modelos didáticos em genética: a regulação da expressão do operon de lactose em bactérias. In: **Congresso Nacional de Genética**, 46. São Paulo, 2000. *Genetics and Molecular Biology*.v.23(3):179, 2000 [Resumo]

BRASIL (MEC) **PCN + Ensino Médio**. Brasília, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC/SEMTEC 2002, 144p.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Lei de Diretrizes e Bases**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/decreto/D3276.htm Acesso em: 20 de outubro de 2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental: Ciências**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. (MEC). **O plano de desenvolvimento da educação: razões, princípios e programas**. Brasília, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb>. Acesso em: jan. 2008.

BRASIL (MEC). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico, 1999.

BRASIL (MEC). **Parâmetros Curriculares Nacionais – 5ª. a 8ª séries: Ensino Fundamental**. Brasília, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília, 1998.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (Secretaria de Educação Fundamental). **Referenciais para a formação de professores**. Brasília: MEC/SEF, 2002.

BRASIL (MEC). Secretaria de Educação Básica. **Rede nacional de formação de professores**. Brasília, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb>. Acesso em: jan. 2008.

BRAULT, M. **A Formação do professor para a Educação Básica: perspectivas**. Brasília: MEC/UNESCO; 1994.

BUGALLO RODRIGUEZ, A. La didáctica de la genética: revisión bibliográfica. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 3, n. 13, p. 379-385, 1995.

CABALLER, M. J.; GIMÉNEZ, I. Las ideas del alumnado sobre el concepto de célula al finalizar la educación general básica. **Enseñanza de las Ciencias**, 11(1), 63-68, 1993.

CALDERÓN, G. C. As novas tecnologias da comunicação e da informação aplicadas à educação. **Analecta Guarapuava**, Paraná, v. 8, n. 2, p.37-46, jul./dez. 2007.

CAMARGO, S. S.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. A genética humana no Ensino Médio: algumas propostas. *Genética na Escola*, Ribeirão Preto, v. 2, n. 1, p. 14-16, 2007.

CAMPOS, L. M. L.; DINIZ, R. E. da S. A prática como fonte de aprendizagem e o saber da experiência: o que dizem os professores de Ciências e Biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, 2001a.

CAMPOS, L.M.L., DINIZ, R.E.S. Formação de professores e produção científica na área de ensino de ciências: reflexões iniciais. In: CONGRESSO ESTADUAL PAULISTASOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 9, 2007, Águas de Lindóia. **Anais... Águas de Lindóia: UNESP, 2007.**

CAMPOS, L. M. L.; FELICIO, A. K. C.; BORTOLOTO, T. M. A Produção de Jogos Didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia: Uma Proposta para Favorecer a Aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino**, São Paulo, p. 35-48, 2003.

CAMPOS, L. M. L. **Produção científica sobre formação de professores na área de ensino de ciências**. Botucatu: UNESP/Instituto de Biociências/Departamento de Educação, fev. 2009. Relatório Anual de Pesquisa.

CAMPOS, M.C.C; NIGRO, R.G. **Didática de Ciências: o ensino aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CANAL, R. R. **Educação Científica, Genética e Ética: A abordagem de temas contemporâneos no Ensino de Biologia**. 2003, 220f. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo, 2003.

CANDAU, V. M. F. A formação continuada de professores: tendências atuais. In: REALI, Aline de M. R.; MIZUKAMI, M. da G. N. (Orgs). **Formação de professores: tendências atuais**: São Carlos: EDUFSCar, p. 139-152, 1996.
CANDAU, V. M. **Magistério: construção cotidiana**. Rio de Janeiro: Vozes. 4ª edição, 2001.

CAPELLI, L. P.; NASCIMENTO, R. M. P. O mapa da mina: entendendo o mapeamento gênico. **Genética na Escola**, Ribeirão Preto, v. 3, p. 11-18, 2008.

CARBONI, P. B e SOARES, M. A. M. **A GENÉTICA MOLECULAR NO ENSINO MÉDIO. Disponível em: disponível em** <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1041-4.pdf>. Acesso em junho de 2010.

CARVALHO, A. M. P. (coord.). **Formação continuada de professores: uma releitura das áreas de conteúdo**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

CARVALHO, A. M. P; GIL PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1995.

- CARVALHO, A.M.P. Uma Investigação na formação continuada dos professores: a reflexão sobre as aulas e a superação de obstáculos. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2., 1999, Valinhos. **Atas**. Valinhos:ABRAPEC, 1999.
- CARVALHO, J. M. et al. A questão do professor no discurso da SBPC, na década de 80. **Cadernos de Pesquisa da UFES**, Vitória, n. 3, p. 40-47, 1994.
- CARVELLI, J. G., GEBRAN, R. A. Formação continuada de professores: aplicabilidade de um programa. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente, v. 5, n. 1, p. 30-40, jun. 2008.
- CASTRO, A. D. CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensinar a Ensinar: Didática para a Escola Fundamental e Média**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.
- CHANTRAINE-DEMAILLY, L. Modelos de Formação Contínua e Estratégias de Mudança. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os Professores e a sua Formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1997, p.139-158.
- CHRISTOV, L. H. da S. Educação continuada: função essencial do coordenador pedagógico. In: GUIMARÃES, A. A. et. al. **O coordenador Pedagógico e a educação continuada**. 2. ed. São Paulo: Loyola, p. 9-12, 1998a.
- CHRISTOV, L. H. da S. Teoria e prática: o enriquecimento da própria experiência. In: GUIMARÃES, A. A. et. al. **O coordenador Pedagógico e a educação continuada**. 2. ed. São Paulo: Loyola, p. 31-34, 1998b.
- CICILLINI, G. A.; BARAUNA, S. M. (Orgs.) . **Formação Docente: saberes e práticas pedagógicas**. 01. ed. Uberlândia: Edufu, 2006, 234 p.
- CICILLINI, G. A. ; SILVA, E. P. Q. . Modos de Ensinar Ciências: divinar como os Sábias. In: FONSECA, S. G. Fonseca. (Org.). **Ensino Fundamental: conteúdos, metodologias e práticas**. 1 ed. Campina: Editora Alínea, p. 173-194, 2009.
- CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.
- COSTA, M. V. (Org.) **Estudos Culturais em Educação: mídia, arquitetura, brinquedo, biologia, literatura, cinema**. Porto Alegre: Editora da Universidade, UFRGS, 2000.
- CRÓ, M. L. **Formação inicial e contínua de professores e educadores. Estratégias de intervenção**. Porto,Portugal: Porto Editora,1998.
- CUNHA, C. A. L. S. (Org.). **Oficinas de Produção em Ensino de Ciências**. Associação da Formação Continuada de Professores com a Pesquisa Acadêmica. Relatório Final do Projeto. Convênio UNICAMP/FAEP. 2003. Disponível em: http://www.fe.unicamp.br/formar/pag_producao.htm (Acesso em 10/07/08).

- CUNHA, J. E. da . **Formação Continuada de Professores: Tendências e Perspectivas da Formação Docente no Brasil.** In: <http://www.scielo.br/>
- CURY, C. R. J. . Evolução da educação superior no Brasil: a participação do setor público e da iniciativa privada. In: **Boletim informativo da Consultoria Universitária internacional**, CUI-Rio de Janeiro, p. 01-12, 1997.
- DELIZOICOV, D. et al. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.
- DEMO, P. Formação Permanente de Professores: educar pela pesquisa. In MENEZES, L.C. (Org) **Professores: Formação e Profissão.** Campinas, S.P: Autores Associados, 1996.
- DINIZ, R. E. da S.; CAMPOS, L. M. L.; KÜHL, L. W. Os novos conhecimentos no campo da biologia e a sala de aula: proposta de formação continuada de professores. In: PINHO, S. Z.; SAGLIETTI, J. R. C. (Orgs.) **Unesp – escola: Núcleos de Ensino.** Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação: Editora da UNESP, p. 264-278, 2006.
- DINIZ, R. E. da S. ; [CAMPOS, L M L](#) ; [SILVA, D F](#) ; ESTEVES, M. C. S. . Formação continuada de professores de biologia: os avanços recentes nos campos da ciência e da tecnologia. In: PINHO S. Z. de; SAGLIETTI, J. R. C. (Org.). **Núcleos de Ensino.** São Paulo: Cultura Acadêmica Editora, 2007, v. 4, p. 320-335.
- DINIZ, R. E. da S. et al. **Formação continuada de professores de biologia: os avanços recentes nos campos da ciência e da tecnologia e a sala de aula.** 2005. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2005/artigos/capitulo%203/formacaocontinuada.pdf>. Acesso em jan 2010.
- ESCÓRCIO, D. C. de M. Formação dos professores, condição essencial de enriquecimento teórico-prático para o atendimento à diversidade escolar..**Disponível em:**http://www.ufpi.edu.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/2006.gt2/GT2_2006_10.PDF
- ESTRELA, A. **Teoria e Prática de observação de classes.** Portugal: Porto Editora, 1994.
- FALSARELLA, A. M. **Formação continuada e prática na sala de aula: efeitos da formação continuada na atuação do professor.** Coleção: Formação de professores. Autores Associados. Campinas S.P., 2004.
- FÁVARO, R. D. et al. Engenharia genética e biologia molecular: possibilidades e limites do trabalho do professor de biologia no ensino médio. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4, Bauru, 2003. **Atas...** (CD-ROM). Porto Alegre: ABRAPPEC, 2004.
- FIORENTINI, D. et al. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos. In: FIORENTINI, D. (Org). **Formação de professores de matemática: explorando novos**

caminhos com outros olhares. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003.

FONSECA, S. G. Saberes da Experiência, Histórias de Vida e Formação Docente. In: CICILLINI, G. A.; NOGUEIRA, S. V. (Org.) **Educação Escolar: Políticas, Saberes e Práticas Pedagógicas**. Uberlândia (MG): EDUFU, 2002.

FOUCAULT, M. O uso dos prazeres e as técnicas de si. In: **Ditos e escritos**, (Vol. V). Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2004.

FRACALANZA, H. A prática do professor e o ensino das ciências. **Ensino em Revista**. Uberlândia - MG, v. 10, n. 1, p. 93-104, 2002.

FRACALANZA, H. Livro didático de Ciências: novas ou velhas perspectivas. In: FRACALANZA, H. & MEGID NETO, J. **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: FE/Unicamp & Editora Komedi, p. 175 a 195, 2006.

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da Pesquisa-Ação. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31, n.3, p.483-502, 2005. Disponível em: SciELO - Scientific Electronic Library On-line Disponível em:<<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 22 set. 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessário à prática educativa**. 14 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996 (Coleção Leitura).

FREIRE, P. **Política e educação**. São Paulo: Cortez, 1997.

FREITAS, D., VILLANI, A. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. **Investigações Ensino de Ciências**. Vol. 7, N. 3, dezembro de 2002. Disponível <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>> Acessado em 20/06/2004.

FREITAS, H. C. L. de. **Formação de Professores no Brasil: 10 anos de embate entre projetos de formação**. In: <http://www.scielo.br/>

FUSARI, J. C. **A educação do educador em serviço**. 1988. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 1988.

FUSARI, J. C.; FRANCO, A. de P. A formação contínua como um dos elementos organizadores do projeto político-pedagógico da escola. **Salto para o futuro**. Boletim 2005, 01 a 05 ago. 2005. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2005/fcp/tetxt2.htm>>. Acesso em: 30 jul. 2007

FUSARI, J. C.; RIOS, T. A. Formação continuada de profissionais do ensino. **Caderno CEDES**, n. 36, pp. 37-45, Campinas – SP, 1995.

GALVÃO, Cecília. Narrativas em educação. **Revista Ciência & Educação**, v.11, no.2, p.327- 345, 2005.

GARCIA, J. E.; PORLÄN, R. Ensino de Ciências e prática docente: uma teoria do conhecimento profissional. **Caderno pedagógico**, UNIVATES no. 3, jul. 2000, p. 7-42.

GATTI, B. Formação continuada de professores: a questão psicossocial. **Cadernos de Pesquisa** – Fundação Carlos Chagas. n.119, julho 2003.

GATTI, B. A. **Formação de professores e carreira**: problemas e movimentos de renovação. Campinas, SP: Autores Associados, 1997. – (Coleção formação de professores).

GAUTHIER, C. **Por uma teoria da pedagogia**. Pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí,(RS), Editora Unijuí, 1998.

GERALDI, C. M. G. et al (Orgs). **Cartografias do trabalho docente**: professo(a)-Pesquisador(a).Campinas, SP: Mercado de letras: Associação de leitura do Brasil- ALB, 1998.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. de. **As origens do saber**: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. 2ª Ed. Porto Alegre: Artes Médicas. 1996.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. de. **Do saber**: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. Porto Alegre: Artemed; 1996.

GOLDBACH, T . Os desafios do ensino de genética na ‘ciência escolar’: o que apontam as pesquisas na área de ensino de biologia. **Anais** do IV Encontro Regional de Ensino de Biologia, EREBIO, UFRuRJ, Seropédica, 2007(a). CD-ROM.

GOLDBACH, T. & MACEDO, A.G. Olhares e tendências na produção acadêmica nacional envolvendo o ensino de genética e de temáticas afins: Contribuições para uma nova “genética escolar”. **Anais** do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Santa Catarina, Florianópolis, 2007(b). CD-ROM.

GOLDBACH, T.; SARDINHA, R.; DYZARS, F.; FONSECA, M. Problemas e desafios para o ensino de genética e temas afins no ensino médio: dos levantamentos aos resultados de um grupo focal. **Anais** do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Santa Catarina, Florianópolis, 2009, CD-ROM.

GRIFFITHS, A. J. F. What does the public really need to know about genetics. **American Journal of Human Genetics**, v. 52, p. 230-232, 1993.

GUARNIERI, M. R. (Org.) **Aprendendo a ensinar: o caminho nada suave da docência**. Campinas: Autores Associados; Araraquara: PPGEE/UNESP, 2000.

HELLER, A. **O cotidiano e a história**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

HONORATO, C. et al. Políticas públicas de profissionais da educação. **Revista de Pedagogia**, ano 3, nº 6, p. 62-97, ago/dez. 2002 Disponível em: <<http://www.fe.unb.br/revistadepedagogia/numeros/06/artigos/index.htm>> Acesso em 30 abr. 2009.

HUBERMAN, M. O Ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, A. (Org.). **Vidas de professores**. 2. ed. Portugal: Porto Editora, p. 31-61, 1992.

JUSTINA, L. A. D. e BARRADAS, C. M. As Opiniões sobre o Ensino de Genética numa Amostra de Professores de Biologia no Nível Médio. **Anais do IV ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Bauru, 2003.

JUSTINA, L.A.D. **Ensino de genética e história de conceitos relativos à hereditariedade**. 2001.137p. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis; 2001.

JUSTINA, L. A. D. et al. Genética no ensino médio: Temáticas que apresentam maior grau de dificuldade na atividade pedagógica. In: ENCONTRO DE PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, **Coletânea**. IOSTE, 2000.

JUSTINA, L. A. D.; FERLA, M. R. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética - exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arquivos da Apadec**, Maringá, v. 10, n. 2, p. 35-40, 2006.

JUSTINA, L. A. D.; RIPEL, J. L. Ensino de Genética: representações da ciência da hereditariedade no ensino médio. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4, 2003, Bauru, **Atas do...** São Paulo, 2003. CD.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, São Paulo, 1996.

KRASILCHIK, M. **ENSINO DE CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO DO CIDADÃO**. Em Aberto, Brasília, ano 7, n. 40, out./dez. 1988.

KRASILCHIK, M. Ensino de Genética – passado, presente e futuro. In: ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO, 18, 2001, Piracicaba, São Paulo. **Anais...** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 2001. p. 37-41.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987, 80p.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

- LANGHI, R. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental**: repensando a formação de professores. 2009. 370 p. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2009. (Orientador: Roberto Nardi).
- LEITE, M. Biotecnologias, clones e quimeras sob controle social: missão urgente para a divulgação científica. São Paulo **Perspectiva**. vol.14 no.3 São Paulo July/Sept. 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-88392000000300008&script=sci_arttext
- LEITE, M. Os alimentos transgênicos. São Paulo, **Publifolha**, 2000 (Folha Explica).
- LIBÂNIO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?: novas exigências educacionais e a profissão docente**. 3ª Ed. São Paulo: Cortez, 1999.
- LORETO, E. L. S. e SEPEL, L. M. N. Atividades Experimentais e Didáticas de Biologia Molecular e Celular. 2ª Ed., **Sociedade Brasileira de Genética**. Ribeirão Preto. SP, 2003
- LORETO, E.L.S. e SEPEL, L. M. N. **Programa de incentivo à formação continuada de professores do ensino médio** – Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf>. Acesso em: 10 jan. 2010.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986, 99 p.
- MALDANER, Otavio A. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores**. Ijuí : Ed. UNIJUÍ, 2000. (Coleção Educação em Química).
- MARCELO GARCIA, C. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, A. (Org.) **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1997.
- MARCELO GARCIA, C. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Portugal: Porto Editora, 1999.
- MARCON, M. R., e STANGE, C. E. B. **A contextualização de novas tecnologias em citologia (células-tronco) no ensino de Biologia**. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2077-8.pdf>
- MARIN, A. J. Formação de professores: novas identidades, consciência e subjetividade. In: **Concepções e práticas de formação de professores – diferentes olhares**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p.57-73.

MARTINEZ, E.R.M.; FUJIHARA, R. T. MARTINS, C. Show de Genética: um jogo interativo para o ensino de genética. **Genética na Escola**, Ribeirão Preto, v. 1, n. 3, p.1-4, 2008.

MARTINEZ, E.R.M.; PAIVA, L.R.S. Eletroforese de ácidos nucléicos: uma prática para o ensino de genética. **Genética na Escola**, Ribeirão Preto, v. 3, n.1, p.43-48, 2008.

MEGID NETO, J. **Oficinas de produção em Ensino de Ciências**: Associação da Formação Continuada de Professores com a Pesquisa Acadêmica. Disponível em: <http://www.fe.unicamp.br/formar/pag.produção.htm>. Acesso em 10 de julho de 2008.

MELO, J. R. de; CARMO, E.M. Investigações sobre o ensino de Genética e Biologia Molecular no Ensino Médio brasileiro: reflexões sobre as publicações científicas. *Ciência & Educação*, v.15, n.3, Bauru, 2009.

MENEZES, L. C. (Org.) **Formação continuada de professores de ciências no contexto ibero-americano**. Campinas, São Paulo: Autores Associados: NUPEX, 1996, 170p.

MIZUKAMI, M. da G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Educação**, Santa Maria/BRA, Centro de Educação da UFSM, v. 29, n.2, p.33-49, 2004.

MIZUKAMI, M. da G. N, et al. (Org.) **Escola e aprendizagem da docência**: processos de investigação e formação. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

MIZUKAMI, M. da G. N, et al. (Org.). **Formação de professores**: tendências atuais. São Carlos: EdUFSCar, 1996.

MORAES, M. C. **Educar na biologia do amor e da solidariedade**. Petrópolis: Vozes, 2003.

MOREIRA, M. C. A.; SILVA, E. P. **Concepções Prévias**: uma revisão de alguns resultados sobre Genética e Evolução. Encontro Regional de Ensino de Biologia (1:2001: Niterói) Niterói, 2001.504p.

MORIN, E. **Para sair do Século XX**. 30 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2003, 364 p.

NARDI, R. A educação em ciências, a pesquisa em ensino de ciências e a formação de professores no Brasil. In: ROSA, M. I. P. (Ed.). **Formar**: encontros e trajetórias com professores de ciências. São Paulo: Escrituras, 2005. p. 89-141.

NARDI, R. e BASTOS, F. Práticas pedagógicas e processos formativos de professores na área de ensino de ciências e matemática. Relatório de pesquisa. Projeto CNPq, edital MCT/CNPq 02/2006 – Universal 2006. Grupo de pesquisa em Ensino de Ciências. Bauru: UNESP, 2008.

NASCIMENTO, M. das G. A formação continuada dos professores: modelos, dimensões e problemática. In: CANDAU, V.M.F. (Org.). **Magistério**: construção cotidiana. 3 e. Rio de Janeiro: Vozes, p. 69 – 90, 1999.

NASCIMENTO, T. G.; ALVETTI, M. A. S; MARTINS, I. O texto de genética no livro didático de ciências: uma análise etórica crítica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 255-278, 2005.

NASCIMENTO, T. G.; ALVETTI, M. A. S. Temas científicos contemporâneos no ensino de biologia e física. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 29-39, 2006.

NETO, J.M.; FRACALANZA, H. *O Livro Didático de Ciências: Problemas e Soluções*. **Ciência & Educação**, v. 9, nº 2, Bauru, 2003.

NEVES, C. M. C. A. **Educação a distância e a Formação de Professores**. Disponível em: <www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2002/ead/eadt1a.htm>. Acesso em: 20 jul.2006.

NÓVOA, A. (Coord.) **Os professores e sua formação**. 3ª. Ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Cord.) **Os Professores e a sua Formação**. 2ª. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995B. pp. 15-33.

NÓVOA, A. (Org.). **Profissão professor**. Porto: Porto Editora, s.d., 2ª edição.

NÓVOA, A. **Vidas de professores**. Porto: Porto Editora, 2000.

NUNES, C.M F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**. 74 Ano XXII, abril de 2001. Dossiê: Os saberes docentes e sua formação. Campinas, Cedes, 2001. (27-42)

OLIVEIRA, F. **Engenharia genética: o sétimo dia da criação**. 2 ed. reform. São Paulo: Moderna, 2004. 224 p.

OLIVEIRA, M. A. M. **Gestão Educacional: novos olhares, novas abordagens**. Petrópolis: Vozes, 2005.

PACHECO, J. A. de B.: (1995). **Formação de professores: teoria e prática**. Portugal: Appacdm, 1995.

PADUAN, J. P. As Implicações das Novas Tecnologias no Ensino de Biologia na Escola Média. Anais: 4ª. Mostra Acadêmica UNIMEP, 2006. Disponível em: <http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/4mostra/pdfs/413.pdf>.

PAES, M. F.; PARESQUE, R. Jogo da memória: onde está o gene? **Genética na Escola**. Ribeirão Preto, v. 4, n. 2, p. 26 – 29, 2009.

PAVAN, O. H. O. et al. **Evoluindo genética: um jogo educativo**. 1. ed. Campinas: Ed. Unicamp, 1998.

PEDRANCINI, V. D.; CORRAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIBEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** vol. 6, Nº 2, 299-309, 2007.

PERRENOUD, P. A Formação dos Professores no Século XXI. In: PERRENOUD, P. et al. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 2002. pp.11-33.

PERRENOUD, P. **A Prática Reflexiva no Ofício de Professor**: profissionalização e razão pedagógica. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PERRENOUD, P. **10 novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PERRENOUD, P. **Formando Professores Profissionais**: quais estratégias? Quais competências? 2 ed. Porto Alegre, RS: Artmed Editora, 2001.

PERRENOUD, P. Implicações do ofício de docente. In: PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999. pp.53-70.

PERRENOUD, P. **Novas competências para ensinar**. Trad. Patrícia C. Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PÉREZ GÓMEZ, A. O pensamento Prático do Professor — A formação do professor como profissional reflexivo. In António Nóvoa (Ed.), **Os Professores e a sua Formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S. G. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 2.ed. São Paulo/BRA: Cortez, 2000.

PIMENTA, S. G. Itinerário teórico/metodológico de uma pesquisadora. In: TRINDADE, V.; FAZENDA, I.; LINHARES, C. (Orgs.). **Os lugares dos sujeitos na pesquisa educacional**. 2ª. ed. Campo Grande, MS: UFMS, 2001, p. 252-277.

PIMENTA, S. G. (Org.) **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PINTO, S. P.; VIANA, D. M. Atuando na sala de aula após a reflexão sobre uma oficina de astronomia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.

6, n. 1, Minas Gerais, ABRAPEC, Disponível em:
www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/.../331

Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Biologia / Coord. Maria Inês Fini. – São Paulo: SEE, 2008.

Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Ciências / Coord. Maria Inês Fini. – São Paulo: SEE, 2008.

PSCHISKY A., MAESTRELLI S. R. P. e FERRARI, N. O Tema Grupos Sanguíneos nos Livros Didáticos de Biologia no Período de 1960 a 2002. In: IV ENPEC- ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS., 2003, Bauru. **Anais do IV ENPEC.** 2003. CD ROM

REZNIK, T. **O desenvolvimento do conceito de gene e sua apropriação nos livros didáticos de Biologia.** Niterói, 1995. Dissertação (Mestrado) – Curso em Educação, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 1995.

REVISTA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE GENÉTICA. 2008. Disponível em:
<<http://www.sbg.org.br/GeneticaEscola2/web/index.htm>>. Acesso em: 18 mai 2008.

RIFKIN, J. O século da biotecnologia – a valorização dos genes e a reconstrução do mundo. Trad. Arão Sapiro. São Paulo: MAKRON Books do Brasil Editora LTDA, 1999.

RODRIGUES, C. C.; MELLO, M. L. **A prática no ensino de genética e biologia molecular:** desenvolvimento de recursos didáticos para o Ensino Médio, 2005. Disponível em: <http://www.pucminas.br/seminarioprograd/iv_seminario/pdfs/puc_prat_ens_gen.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2008.

ROSINI, A. M. O uso da tecnologia da informática na educação: uma reflexão no ensino com crianças. **Revista Estudos do Futuro**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-7, fev. 2007.

SACRISTÁN GIMENO, J. **Conciencia y acción sobre la práctica como liberación profesional de los profesores.** Barcelona: Universidade de Barcelona, 1990.

SAMPAIO, M. M. F. **Um gosto amargo de escola: relações entre currículo, ensino e fracasso escolar.** São Paulo: EDUC/FAPESP, 1998.

SANTOS, L. L. C. P. Dimensões Pedagógicas e Políticas da Formação Contínua. In: **Caminhos da Profissionalização do Magistério.** Ed. Papirus, Campinas, 1998.

SARDINHA, R. ; FONSECA, M da; Goldbach, T. O que dizem os trabalhos dos anais dos encontros nacionais de pesquisa em ensino de ciências sobre ensino de genética. **Atas do VII ENPEC**, Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

SCHEID, N.M.J.; FERRARI, N. A história da ciência como aliada no ensino de genética. **Genética na Escola**, Ribeirão Preto, v. 1, n.1, p. 17-18, 2006.

SCHEID, N.M.J. **Os conceitos de genética e as implicações na docência**. 2001. Dissertação(Mestrado em Educação nas Ciências) – Unijuí, Ijuí, 2001.

SCHNETZLER, R. P. O Professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNETZLER, R. P.; Aragão, M. R. (Org) **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas: CAPES:UNIMEP, 2000, 182p.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Tradução de R. C. Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000. 256 p.

SCHÖN, D. A. **Educating the reflective practitioner**. New York: Jossey-Bass, 1987.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa, Publicações Dom Quixote, 1995.

SEE/SP. Secretaria de Estado da Educação de São Paulo. Edição Especial da Proposta Curricular. **Revista do Professor**. São Paulo: IMESP. 2008.

SEE/SP. Secretaria de Estado da Educação de São Paulo. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Biologia**. São Paulo: SEE, 2008.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n.1, p. 1-22, fev. 1987.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. In: **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SILVA, E. P. de Q. e CICILLINI, G. A. Modos de ensinar ciências: divinar como os sabiás. In: FONSECA, S. G. (Org.). **Ensino Fundamental: conteúdos, metodologias e práticas**. São Paulo: Alínea, 2009. p. 173-194.

SILVA, M. C. M. O primeiro ano de docência: o choque com a realidade. In: ESTRELA, M.T. (org.) **Viver e construir a profissão docente**. Porto: Porto Editora, Coleção Ciências da Educação, n. 26, p.51-80, 1997.

SILVA, M. H. G. F. Saber docente: Contingências culturais, experienciais, psico-sociais e formação. In: **Anais da 20ª Anped**, 1997 (disq.).

SILVA, L. H. A. ; SCHNETZLER, R. P. Contribuições de um formador de área científica específica para a futura ação docente de licenciandos em biologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Porto Alegre, v. 1, n. 3, p. 63-73, set./dez. 2001.

- SILVEIRA, R. V. M. e AMABIS, J. M. Como os Estudantes do Ensino Médio Relacionam os Conceitos de Localização e Organização do Material Genético? In: **IV ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Bauru, 2003.
- SLONGO, I. I. P. **A produção acadêmica em Ensino de Biologia**: um estudo a partir de teses e dissertações. Florianópolis, 2004. Tese (Doutorado em Educação – Ensino de Ciências Naturais) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.
- SOARES, K. C.; PINTO, M. C.; ROCHA, M. O. **Cada locus por si mesmo**: por onde andam esses genes? Genética na sala de aula: estratégias de ensino e aprendizagem. Rio de Janeiro: PROMED/UFRJ, 2005. Disponível em: <<http://www.ccmn.ufrj.br/curso/trabalhos/PDF/biologia-trabalhos/genetica/genetica4.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2008.
- SOARES, M. As pesquisas nas áreas específicas influenciando a formação de professores. In: **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Ed. Papyrus, 2007.
- SOUZA, N.C. MANCINI, G.C. O uso de recursos da internet na capacitação de professores. In: ENCONTRO “PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA” (EPEB), 8, 2002, São Paulo. **Coletânea do VIII EPEB**, São Paulo: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2002, p.46.
- STEWART, J. Difficulties experienced by high school students when learning basic Mendelian Genetics. In: **The American Biology Teacher**, v. 2, n. 44, p. 731-749, 1982.
- TARDIF, M. et al. **O trabalho docente**. São Paulo: Vozes, 2005, 320p.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2003.
- TAVARES, M. C. **DNA x Transgênicos**: um estudo das concepções de licenciandos em biologia. 2004. 80f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2004.
- TAVARES, M. C. et al. Uma investigação sobre as concepções dos licenciandos em biologia a cerca das relações entre DNA e transgênicos. In: **IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 4, 2003, Bauru, **Atas do...** São Paulo, 2003. CD.
- TEIXEIRA, P. M.M. MEGID-NETO, J. Investigando a pesquisa educacional: um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de biologia no Brasil. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 261-282, 2006.

TEIXEIRA, P.M.M. Reflexões sobre o Ensino de Biologia realizado em nossas escolas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 3, 2001, Atibaia. **Anais...**, São Paulo, 2001, 1 CD.

TERRIEN, J. Uma abordagem para o estudo do saber da experiência das práticas educativas. In: **Anais da 18ª Anped**, Caxambu, 1995 (disq).

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. 14ª edição. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

TIBALLI, E.F.A. e CHAVES, S.M. (Orgs.). **Concepções e práticas em formação de professores**. Goiânia, XI ENDIPE, Editora Alternativa e DP&A Editora, 2003.

TORRES, A. T. Estado, privatização e política educacional. In: GENTILI, P. et al., **Pedagogia da exclusão: críticas ao neoliberalismo em educação**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1995.

TRIVELATO, S. L. F. **Ensino de genética: um novo ponto de vista**. São Paulo: Faculdade de Educação da USP, 1988.

TRIVELATO, S. L. F. Um programa de ciências para educação continuada. In: CARVALHO, A.M.P. (coord.). **Formação continuada de professores: uma releitura das áreas de conteúdo**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2003. (63-86).

VASCONCELLOS, C.S. **Metodologia dialética em sala de aula**. Revista de Educação AEC: ano 21, nº 83, abril-junho, 1992, p.30.

WEISSMANN, Hilda. **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões** / Organizado por Hilda Weissmann; tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

WOOD-ROBINSON et al. Genética y formación científica: resultados de un proyecto de investigación y sus implicaciones sobre los programas escolares y la enseñanza. **Enseñanza de las Ciencias**. v. 16, n.1, p.43-61, 1998.

XAVIER, I.; RODRIGUES, S. A.; CAVALCANTI, S. C. H.; MATOS, E. L. **Transgênicos**. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 2002. 201p.

XAVIER, M. C. F. et al. **A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no ensino médio**. *Ciência & Educação*, v. 12, n. 3, p. 275-289, 2006.

XAVIER, M.C.; FREIRE A. S.; MORAES, M.O. A introdução dos conceitos de Biologia Molecular e Biotecnologia no Ensino de Genética no Nível Médio: há espaço para a nova Biologia? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., Bauru, **Atas...** Bauru: Abrapec, 2005.

ZAINKO, M. A. S. **Educação superior, democracia e desenvolvimento humano sustentável**. Curitiba: Champagnat/INSULAR, 2003.

ZEICHNER, K. **A formação reflexiva de professores: idéias e práticas**. Lisboa: EDUCA, 1993.

ZEICHNER, K. Novos caminhos para o practicum: uma perspectiva para os anos 90. In: NÓVOA, A. (Org.) **Os professores e a sua formação**. 3^a. Ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

APÊNDICE 1: O Blog (<http://ensinogenetica.blogspot.com/>)

APÊNDICE 2: Material utilizado nas oficinas.**Livros:**

ARAGÃO, F. J. L. Organismos Transgênicos. São Paulo, Manole , 2002

FARH, S. B. DNA Segredos & Mistérios. São Paulo: Sarvier, 2000.

MIR, L . Genômica. São Paulo, Atheneu, 2004

OLIVEIRA, F. **Engenharia Genética**: o sétimo dia da criação. São Paulo: Moderna, 1995, 135p.

PEREIRA, L. da V. **Clonagem**: da ovelha Dolly às células-tronco. São Paulo: Moderna, 2005, 88p.

PEREIRA, L da V. **Clonagem, fatos & mitos**. São Paulo, Moderna, 2002.

TOURTE, Y. **Engenharia Genética e Biotecnologias**: conceitos e métodos. Instituto Piaget, 2002.

VANZELA, A.L.L.; SOUZA, R.F. **Avanços da Biologia Celular e da Genética Molecular**. São Paulo: Editora UNESP, 2009, 136p.

Revistas

Revista Pesquisa FAPESP –Transgênicos Para o Terceiro Mundo, Ed 55 07/2000

Revista Pesquisa FAPESP – Da Biodiversidade aos Transgênicos, Ed 85 /2003

Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento – Variedades transgênicas e Meio Ambiente. Ano VIII, numero 34 Janeiro 2005 (Link <http://www.biotecnologia.com.br>)

Revista Genética na escola (Disponível em: <http://www.geneticanaescola.com.br/>)

Vídeos:

DNA: A promessa e o preço. Discovery Communications, 2005, 100min.

GATTACA: A experiência genética. Andrew Niccol, Estados Unidos, 1997, 112 min.

Clone: O futuro do homem? DVD National Geographic. Produzido e Escrito por John Rubin. Editado por Jim Ohm. EUA, 2002, 55 min.

Endereços de Sites da Internet:

- CTNBio Comissão Técnica Nacional de Biossegurança: www.ctnbio.gov.br

- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária site: www.cenargen.embrapa.br

- O DNA vai à escola: www.odnaviaiescola.com

- Unifesp Virtual: <http://www.virtual.epm.br/cursos/genetica/genetica.htm>
- Ciência Hoje: <http://www.cienciahoje.pt>
- Micro & Gene: <http://www.ib.usp.br/microgene/>
- Canal Kids: <http://www.canalkids.com.br/cultura/ciencias/biologia/genoma.htm>
- Revista Eletrônica de Ciências: <http://www.cdcc.usp.br/ciencia/index.html>

**Materiais utilizados nas oficinas: DVD fornecido aos professores participantes
(Versão impressa: Consultar Volume 2)**

ANEXO 1: Proposta do curso de formação continuada**Proposta para implantação do curso****Os avanços recentes em biologia celular e molecular e as aulas de genética para o Ensino Fundamental e Médio.****Os avanços recentes da genética e as aulas de Ciências do Ensino Fundamental: contribuições para a formação continuada.****Contextualização:**

No intuito de verificar como temas da atualidade eram trabalhados nas aulas de biologia, em pesquisa realizada anteriormente (BONZANINI, 2005), me propus a investigar se temas como ciência genômica, clonagem, organismos transgênicos etc. eram efetivamente abordados em aulas de Biologia na Escola Média, e de que maneira essa abordagem era feita. No decorrer da pesquisa, pude identificar alguns obstáculos que dificultaram a abordagem de tais temas na escola média, como, por exemplo, deficiências formativas do professor investigado, bem como a escassez de material didático que sustentem o trabalho com esses temas. Tais obstáculos contribuíram para que durante as aulas de biologia a professora se limitasse a focar produtos finais da atividade científica na área, deixando de abordar o fazer científico, os métodos de pesquisa, os interesses econômicos e políticos subjacentes, as questões éticas suscitadas. Constatamos também que a professora não dispunha de conhecimentos e materiais que favorecessem a exploração desses conteúdos de forma mais aprofundada e aberta, contemplando os diferentes ângulos de cada questão; deste modo, muitos alunos perderam a oportunidade de adquirir conhecimentos sobre temas da genética contemporânea, de discutir questões éticas envolvidas e de explorar conceitos de genética básica articulando-os a assuntos atuais e polêmicos.

Os resultados da referida pesquisa (BONZANINI, 2005) basearam-se em um estudo de caso, no qual foram observadas, durante um semestre, a professora de biologia e todas as aulas ministradas a uma determinada turma. Não pretendemos generalizar os resultados obtidos, porém outras pesquisas (AMABIS, 1998; BANET e AYUSO, 2000 e 2002; FÁVARO et al., 2003; JUSTINA, 2000; JUSTINA, 2001; JUSTINA e BARRADAS, 2003; JUSTINA e RIPEL, 2003; KRASILCHIK, 2001; WOOD-ROBINSON et al., 1998) também apontam a formação continuada de

professores como um caminho para a melhoria do ensino de genética atualmente ministrado nas escolas públicas.

A professora acompanhada durante nossa pesquisa (BONZANINI, 2005) revelou, durante entrevista realizada, algumas dificuldades que encontra ao abordar temas da genética contemporânea em sala de aula como: falta de conhecimento aprofundado sobre o assunto, escassez de material didático e falta de cursos de aperfeiçoamento profissional que dêem suporte para o trabalho com esses temas; dificuldades estas também apontadas em outros trabalhos de pesquisa consultados.

Desde então uma questão me inquieta: que tipo de auxílio poderia estar sendo proporcionado ao professor, através de ações de formação continuada e criação de material de apoio, em relação ao trabalho em sala de aula com temas da genética contemporânea?

Nos levantamentos preliminares que realizamos não encontramos, até o momento, relatos de trabalhos de formação continuada de professores especificamente voltados para as questões do ensino de avanços recentes em biologia celular e molecular.

Justina et al. (2000), ao realizar um estudo sobre o ensino de genética no ensino médio, verificaram que a maioria dos professores entrevistados apontou as novas abordagens em genética como a tecnologia do DNA recombinante, o Projeto Genoma Humano, clonagem e organismos transgênicos, como sendo as temáticas que apresentam maior dificuldade tanto para ensinar como para o aluno compreender. Tal estudo indicou também uma preocupação, entre os educadores, com as temáticas atuais que não aparecem nos livros didáticos ou aparecem com uma abordagem inadequada e com erros conceituais.

Justina e Barradas (2003) investigaram as opiniões de professores de Biologia do Ensino Médio sobre o Ensino de Genética, e puderam constatar, através de algumas concepções levantadas, que os professores continuam distantes das inovações que acontecem e repassam a seus alunos conceitos estáticos e errôneos contidos nos livros didáticos; porém, a grande maioria acredita que mudanças no ensino de genética, como o uso de metodologias diferenciadas, são necessárias no intuito de promover a relação entre teoria e prática, e o aperfeiçoamento dos professores para atender as necessidades dos alunos. Para possibilitar que os professores tenham acesso a novas perspectivas para o ensino de genética, as pesquisadoras propõem a realização de oficinas ou cursos de capacitação profissional que poderão contribuir para a melhoria do ensino médio.

Segundo Carvalho e Gil-Pérez (1995), os trabalhos investigativos existentes mostram a gravidade de uma carência de conhecimentos sobre a matéria a ser ensinada, transformando o professor num transmissor mecânico dos conteúdos do livro didático.

Fávaro e colaboradores (2003) realizaram um estudo sobre as possibilidades e os limites do trabalho de professores de Biologia quanto ao ensino de Genética, Engenharia Genética e Biologia Molecular. A partir da análise de questionários aplicados verificaram que os professores, apesar de apresentarem um grande interesse pela área, demonstram muitas dúvidas sobre diferentes assuntos, principalmente aqueles relacionados às questões éticas e técnicas atuais. A preocupação dos professores, em se manterem atualizados e esclarecer suas dúvidas quanto à genética e suas novas tecnologias, também foi evidenciada pela pesquisa, bem como um grande interesse e motivação por cursos de atualização na área de Engenharia Genética e Biologia Molecular, principalmente sobre o tema clonagem; a Internet, revistas e jornais foram indicados pelos professores como sendo as principais fontes de atualização. Os textos utilizados para a reciclagem do profissional também foram indicados como um importante material de trabalho na sala de aula, dividindo espaço com os livros didáticos.

Além da carência de conhecimentos sobre o assunto, percebe-se que o professor recorre, muitas vezes, a fontes de atualização pouco confiáveis, já que reportagens de revistas e Internet divulgam tais temas de forma sensacionalista e trazem conceitos equivocados. Considerando que os professores se atualizam por conta própria, utilizando especialmente a Internet para esse fim (FÁVARO et al., 2003), é preciso que os docentes tenham um embasamento teórico que os auxiliem a interpretar e selecionar as informações que condizem com procedimentos científicos corretos para, então, promover discussões sobre os avanços e as limitações da ciência.

Tavares et al. (2003) realizaram uma investigação a respeito das concepções dos licenciandos em biologia sobre as relações entre DNA (ácido desoxirribonucléico) e organismos transgênicos; tal investigação evidenciou as dificuldades encontradas por estes licenciandos para trabalhar com a estrutura da molécula do DNA e a sua correlação com a síntese protéica e a produção de transgênicos. Os resultados dessa pesquisa indicaram também que, embora os professores universitários se preocupem com o domínio desses conteúdos, no mundo atual, assim como trabalhar a relação entre universo micro e macroscópicos, verifica-se a necessidade de implantarem-se políticas

de formação continuada voltada para esses profissionais “*minimizando o efeito cascata atualmente observado nos diversos níveis de ensino*”.

Assim, após ter investigado como esses temas eram trabalhados e que obstáculos dificultavam a sua abordagem, pretendo agora investigar, junto a um grupo de professores de biologia, quais as reais necessidades formativas a respeito desses assuntos, se os cursos de formação continuada seriam suficientes para sanar tais necessidades, quais seriam as contribuições mais relevantes desses cursos para a prática em sala de aula, que dificuldades podem obstaculizar os trabalhos de formação continuada e, acompanhando o trabalho dos docentes, em conjunto com seus alunos, propor a elaboração de planos de ensino e de materiais que auxiliem a abordagem desses temas e, posteriormente, discutir conjuntamente o trabalho desenvolvido em sala de aula.

Justificativa:

De acordo com Krasilchik (1987, p. 47):

“Os cursos de licenciatura têm sido objeto de críticas em relação a sua possibilidade de preparar docentes, tornando-os capazes de ministrar bons cursos, de acordo com as concepções do que aspiram por uma formação para o ensino de Ciências; possuem deficiências nas áreas metodológicas que se ampliaram para o conhecimento das próprias disciplinas, levando à insegurança em relação à classe, à baixa qualidade das aulas e a dependência estreita dos livros didáticos.”

Esta autora revela ainda que: “*Tem sido constante a referência à precária formação dos professores como uma das causas da má qualidade do ensino das Ciências.*” Deste modo, entende-se que os cursos de aperfeiçoamento são necessários tanto para suprir lacunas da formação dos docentes como para mantê-los atualizados. “*Devem também propiciar oportunidade para a reflexão sobre o papel da disciplina e da escola no processo educacional*” (KRASILCHIK, 1987,p. 56).

Carvalho e Gil-Pérez (1995, p. 14) relatam que:

“nós, professores de Ciências, não só carecemos de uma formação adequada, mas não somos sequer conscientes das nossas insuficiências. Como conseqüência, concebe-se a formação do professor como uma transmissão de conhecimentos e destrezas que, contudo, tem demonstrado reiteradamente suas insuficiências na preparação dos alunos e dos próprios professores.”

Estes autores relatam ainda que associada às carências da formação inicial surge a necessidade de formação permanente que pode ser justificada por muitos fatores, entre eles: as exigências de formação são tão grandes que tentar encobri-las no período inicial

conduziria ou a uma duração absurda, ou a um tratamento absolutamente superficial; muitos dos problemas que devem ser tratados não adquirem sentido até que o professor se depare com eles em sua própria prática; uma formação docente realmente efetiva, supõe a participação continuada em equipes de trabalho em tarefas de pesquisa/ação, que não podem ser realizadas com profundidade durante a formação inicial.

Pesquisas têm demonstrado uma crescente preocupação com a formação continuada dos professores (TEIXEIRA, 2001; SOUZA e MANCINI, 2002), sendo desenvolvidos cursos em diversas áreas. É preciso promover cursos de educação continuada que dêem suporte para a atuação desses profissionais.

Para Menezes (1996) a formação de um professor é um processo a longo prazo que não se finaliza com a obtenção do título de licenciado, mesmo que a formação recebida tenha sido da melhor qualidade, isso ocorre porque a formação docente é um processo complexo para o qual são necessários muitos conhecimentos e habilidades, que não são todos adquiridos no curto espaço de tempo que dura a formação inicial. Além disso, segundo ele, durante o trabalho em sala de aula surgem, constantemente, novos problemas que o professor precisa enfrentar. Deste modo, é necessário que os docentes disponham de possibilidades de formação e atualização permanente, diversificada e de qualidade e propõe que a formação continuada dos professores de Ciências investigue coletivamente os problemas de ensino-aprendizagem de Ciências encontradas durante o exercício da profissão.

Por essas razões, torna-se necessário um olhar investigativo sobre a formação continuada de professores de Biologia, *in loco*, a fim de verificar as dificuldades que os professores encontram durante o desenvolvimento ou abordagem dos avanços recentes em biologia celular e molecular, quais suas reais necessidades formativas, quais os melhores caminhos para superá-las e quais as contribuições dos cursos de aperfeiçoamento para a prática educativa.

Considerando que os professores além de educadores são importantes formadores de opinião, e tendo o conhecimento da preocupação dos mesmos com sua atualização, justificam-se iniciativas destinadas a aparelhar os professores em seu trabalho, já que este profissional é a principal ponte que liga o aluno ao conhecimento científico e o seu trabalho auxilia na formação de cidadãos pensantes e capazes de interferir na sociedade onde vivem.

Segundo Delizoicov et. al (2002) o professor representa um papel imprescindível e insubstituível no processo de mudança social, portanto, é preciso investir em sua formação e em seu desenvolvimento profissional pois o processo de melhoria do ensino inicia com o professor.

Apesar das várias dificuldades detectadas, e conforme já salientamos anteriormente, parece haver pouco registro, na literatura, de trabalhos de formação continuada de professores especificamente voltados para as questões do ensino de avanços recentes em biologia celular e molecular. É no intuito de contribuir para sanar essas deficiências que propomos a presente proposta de um curso de formação continuada.

A Genética tem causado muito impacto no mundo contemporâneo. Entretanto, embora temas genéticos cheguem diariamente à casa das pessoas, o que se vê é uma discrepância entre os avanços científicos na área e a compreensão de alunos, professores e público geral sobre seus fenômenos e desenvolvimento. Uma maneira de sanar tais questões seria o envolvimento em constantes processos de aprendizagem, para que o professor possa conhecer as novas pesquisas, analisar sua própria prática, discutir novas metodologias e conquistar a autonomia para usar as teorias existentes.

Objetivos:

Tendo em vista as necessidade e preocupações enumeradas por professores de ensino médio em pesquisas realizadas (TAVARES et al, 2003; FÁVARO et al, 2003; JUSTINA e RIPEL, 2003; JUSTINA e BARRADAS, 2003, BONZANINI, 2005, nossos objetivos com a presente proposta são os seguintes:

- propor o estudo e discussão de temas relacionados aos avanços recentes da biologia celular e molecular;
- analisar atividades que contribuam para a abordagem do tema de forma satisfatória;
- analisar materiais e elaborar um banco de dados ou acervo sobre o assunto;
- discutir aspectos pedagógicos relacionados a abordagem do tema;
- promover uma contextualização do assunto abordado;
- conhecer as novas pesquisas e técnicas relacionadas as avanços recentes da genética;
- promover um espaço de formação reflexiva dos professores e discussão de assuntos da atualidade;
- auxiliar o professor em sua própria formação continuada;

- buscando a formação do professor crítico reflexivo, o curso privilegiará a reflexão coletiva, a troca de experiências, e o desenvolvimento de ações compartilhadas entre os vários sujeitos que constituem o grupo de professores em formação.

Metodologia

Considerando os apontamentos realizados, no que se refere aos programas e ações, nosso foco primordial será a formação continuada do professor para a educação escolar, já que é este seu campo usual de atuação. Pelo mesmo motivo, privilegiaremos o professor dos ensinos fundamental e médio, onde a questão ganha relevo especial, também em virtude da quantidade de alunos com os quais esses professores trabalham e da importância na formação para o pleno exercício da cidadania. Em decorrência disso, trataremos exclusivamente de um programa de ações de curta duração, abrangendo professores que atuam nesses níveis de escolaridade, enfocando o trabalho com temas e conteúdos programáticos que tragam para a escola o conhecimento mais avançado relacionados a Genética, para que o trabalho desenvolvido junto aos estudantes os auxiliem a tornarem-se sujeitos ativos do processo e "Contemporâneos de seu tempo".

Uma possibilidade de abordagem do tema assim configurado seria a análise crítica das principais tendências programáticas e metodológicas dos programas e ações que usualmente são postos em prática em nossa realidade atual. Entretanto, em virtude da ausência de levantamentos e sistematizações satisfatórias que sirvam de base consistente para um estudo desse tipo, optamos por um encaminhamento assentado em pesquisas, experiências e iniciativas pessoais em termos de formação docente. Para tanto, tomamos como referência trabalhos de formação continuada já realizados (AMARAL, 2001, 2002a, 2002b, 2003, 2004 e 2006; FRACALANZA, 2002 e 2006), em que a questão em foco foi examinada sob ângulos teóricos e práticos.

Apesar de se admitir a nítida diferença entre trabalho pedagógico e trabalho de pesquisa, adota-se uma proposta de formação continuada que visa possibilitar uma relação mais estreita entre ensino de extensão e pesquisa. Neste sentido, o trabalho pedagógico, tanto do professor participante, quanto do formador, pode se constituir em objeto de investigação privilegiado.

Vale ressaltar que, o papel de formador de professores, traz a preocupação em resgatar e analisar as concepções e práticas pedagógicas dos professores participantes e as contradições entre as mesmas, tendo em vista não somente caracterizá-las, mas detectar as condições em que tais concepções, práticas e contradições são gestadas.

Além disso, o senso de investigação poderá voltar-se para os próprios procedimentos pedagógicos adotados nas Oficinas, tendo em vista aprimorar as suas formas de interação com os professores participantes do processo de formação continuada, além de produzir conhecimento acadêmico pedagógico na área considerada.

Pretende-se privilegiar a construção coletiva de saberes a partir da reflexão sobre o cotidiano dos vários contextos educativos postos em confronto, e tomando com pano de fundo as aulas de genética a serem ministradas nos ensino fundamental e médio, os pretende-se utilizar as seguintes metodologias:

- Diálogo permanente entre os universos dos professores participantes e do professor formador;
- Resgate e intercâmbio de práticas e concepções dos professores participantes;
- Contextualização histórica, fundamentação e análise crítica das práticas e concepções de ambas as partes envolvidas;
- Estímulo à produção de mudanças nas práticas e concepções dos participantes;
- Estimular a formação contínua e permanente do professor ao invés de simples formação continuada;
- Discutir conceitos atuais da Genética;
- Discutir como trabalhar os avanços recentes da genética (transposição didática).

Publico alvo: Professores de Ciências e Biologia

Duração: 10 encontros (duração de 4 horas) - Oficinas

Carga horária: 40 horas presenciais + 20 horas de planejamento e estudo = 60 horas

Atividades:

As Oficinas devem estimular nos professores participantes um acentuado espírito de investigação de sua realidade educacional, seja dos aspectos vinculados às suas práticas pedagógicas e às dos seus colegas de profissão, seja das contradições existentes entre concepções e práticas, seja das propostas alternativas de ensino que porventura venha a criar e praticar, bem como aspectos relacionados ao conhecimento dos conteúdos da Genética Contemporânea. Com a realização desta análise crítico-reflexiva, pretende-se possibilitar aos participantes a percepção das condições de produção que cercam seu trabalho pedagógico, bem como dos limites e possibilidades do ensino por eles praticado. (Amaral e Fracalanza)

Oficina 1: (uma manhã das 8 h. as 11h.)

- Levantamento das pré concepções relacionadas aos conteúdos da Genética (questões)
- Caracterização dos participantes
- Leitura de um texto
- Discussão sobre os conhecimentos relacionados ao texto

Oficina 2:

- Filme e discussão, conceitos relacionados

Oficina 3:

- Discussões sobre a história da genética
- Os avanços atuais da genética

Oficina 4:

- Jogos: seqüenciamento do DNA, algumas técnicas atuais
- Extração do DNA do morango

Oficina 5:

- Os livros didáticos, apostilas e a proposta atual: como trabalhar os conteúdos da genética contemporânea;
- Os materiais disponíveis, como adequá-los

Oficina 6:

- Os transgênicos

Oficina 7:

- A clonagem

Oficina 8:

- Trabalhos com células-tronco

Oficina 9:

- Projeto genoma humano

Oficina 10:

- Discussões sobre a didática e o ensino de Genética

Tarefas:

- programando uma sequência didática
- seleção de materiais
- apresentação de propostas de trabalho

Bibliografia

AMABIS, J. M. A revolução genética: um tema para a escola secundária? In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 3, 1998. São Paulo. Coletânea ... São Paulo: FEUSP, 1998. p. 19-24.

AYUSO, E. & BANET, E. Alternativas a la enseñanza de la genética en educación secundaria. *Enseñanza de la Ciencias*. 20(1):133-157, 2002.

BONZANINI, T. K. **Avanços recentes em biologia celular e molecular, questões éticas implicadas e sua abordagem em aulas de biologia no ensino médio: um estudo de caso**. Bauru, 2005. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista.

CARVALHO, A. M. P; GIL PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1995.

DELIZOICOV, D. et al. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

JUSTINA, L. A. D.; RIPEL, J. L. Ensino de Genética: representações da ciência da hereditariedade no ensino médio. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 4, Bauru, 2003. *Atas...* (CD-ROM). Porto Alegre: ABRAPEC, 2004.

JUSTINA, L. A. D. et al. Genética no ensino médio: temáticas que apresentam maior grau de dificuldade na atividade pedagógica. In: Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. *Coletânea* (CD-ROM?). IOSTE, 2000.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987, 80p.

MENEZES, L. C. (Org.). **Formação continuada de professores de ciências no contexto ibero-americano**. Campinas: Autores Associados, São Paulo: NUPES, 1996.

SOUZA, N.C., MANCINI, G.C. O uso de recursos da internet na capacitação de professores. In: ENCONTRO "PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA" (EPEB), 8, 2002, São Paulo, *Coletânea*, São Paulo: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2002. p.46.

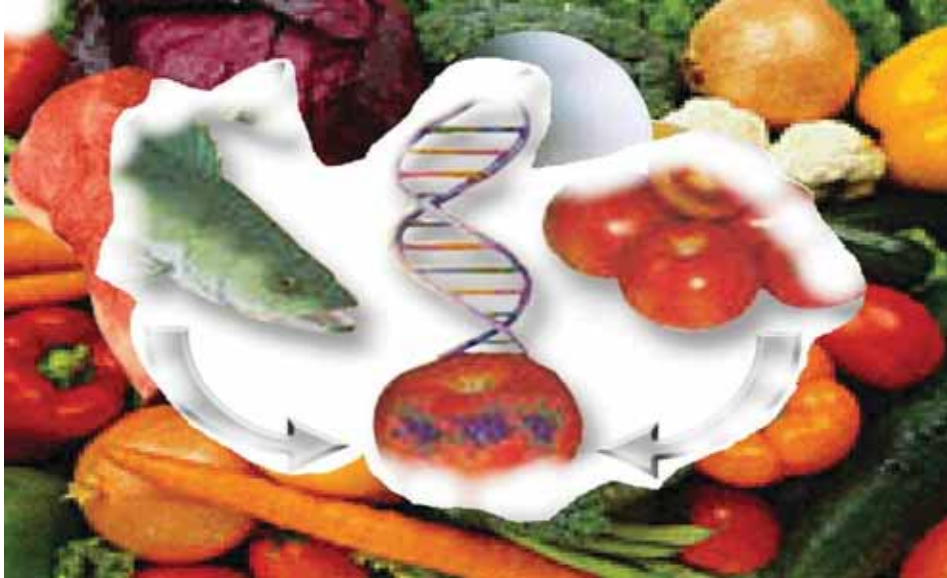
TAVARES, M. C. et al. Uma investigação sobre as concepções dos licenciandos em biologia a cerca das relações entre DNA e transgênicos. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4, 2003, Bauru, *Atas do...* São Paulo, 2003. CD.

TEIXEIRA, P. M. M. Reflexões sobre o Ensino de Biologia realizado em nossas escolas. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 3, Atibaia, 2001. *Atas...* (CD-ROM). Porto Alegre: ABRAPEC, 2001.

WOOD-ROBINSON et al. Genética y formación científica: resultados de um projeto de investigación y sus implicaciones sobre los programas escolares y la enseñanza. *Enseñanza de las Ciências*. 16 (1): 43-61, 1998.

ANEXO 2: Folder para divulgação do curso

CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES



Os avanços recentes da genética e as aulas de Ciências e Biologia: contribuições para a formação continuada.



unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



**Faculdade
de Ciências**



MODALIDADE

Presencial

OBJETIVO

Proporcionar o estudo e a discussão de temas relacionados aos avanços recentes da genética, assim como o aperfeiçoamento de métodos, técnicas e estratégias de ensino-aprendizagem voltados para a área de Ciências e Biologia, contribuindo para a formação continuada de professores.

PÚBLICO ALVO

Licenciados em Ciências, em Ciências Biológicas e áreas afins.

CARGA HORÁRIA TOTAL

40 horas presenciais

VAGAS

Máximo: 30 participantes

INSCRIÇÕES:

22/03/2010 a 01/04/2010

* Preenchimento de ficha de inscrição (Coordenação Pedagógica da Unidade Escolar).

PERÍODO DE REALIZAÇÃO DO CURSO:

10 encontros (Início em Abril)

DISTRIBUIÇÃO DAS AULAS:

As aulas serão oferecidas semanalmente, aos sábados: 8hs às 12hs.

LOCAL:

E.M.E.F.E.I. "Oscar Novakoski"

RESPONSÁVEL:

Prof. Ms Taitiány K. Bonzanini Fuzer

♣ Contato:

(taitiany@gmail.com)

AULAS E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Oficina 1: Discussões sobre os avanços recentes da Genética.

Oficina 2: Os avanços científicos recentes na sala de aula.

Oficina 3: A história da genética e a genética atual.

Oficina 4: Seqüenciamento e extração do DNA.

Oficina 5: Os transgênicos.

Oficina 6: A clonagem.

Oficina 7: Projeto genoma humano.

Oficina 8: Trabalhos com células-tronco

Oficina 9: Estratégias didáticas para o ensino de Ciências e Biologia.

Oficina 10: Apresentação de propostas de trabalho.

*** Serão desenvolvidas, além das oficinas presenciais, atividades via internet.**

**** Os participantes receberão certificado validado pelo Departamento de Educação do Município de Dois Córregos.**

ANEXO 3: Termo de consentimento**Termo de consentimento**

O presente curso faz parte de uma pesquisa de doutorado que tem como objetivos:

- Avaliar um curso de formação continuada de professores voltado para discutir o trabalho pedagógico em torno dos avanços recentes da biologia celular e molecular; essa avaliação buscará mapear criticamente os resultados do curso em questão, atentando não apenas aos efeitos positivos do trabalho realizado, mas também às dificuldades encontradas e aspectos mal-sucedidos, através da observação do próprio processo de desenvolvimento das atividades do curso.

- Investigar as necessidades formativas dos professores: em termos de conhecimentos sobre pesquisas recentes na área de biologia celular e molecular, mais especificamente no que tange a temas como organismos geneticamente modificados, clonagem e seqüenciamento do DNA; em termos de conhecimentos pedagógicos ou da prática docente importantes para o trabalho em aula com os temas citados (organismos geneticamente modificados, clonagem e seqüenciamento do DNA).

Os resultados obtidos a partir da investigação e avaliação acima citados serão utilizados somente com fins de pesquisa, no intuito de promover uma melhoria na qualidade do ensino desenvolvido através de uma maior articulação entre Universidade e Escola, assim como no aperfeiçoamento dos cursos de formação continuada desenvolvidos.

Eu, _____,

R.G: _____, aceito participar da referida pesquisa.

Dois Córregos, ____ de _____ de _____.

Assinatura

ANEXO 4: Atividades do caderno do aluno (Proposta Curricular do Estado de São Paulo).

**SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 2
COMO PRODUZIR UM TRANSGÊNICO?**

Tempo previsto: 9 aulas.

Conteúdo e temas: tecnologias de manipulação do DNA: riscos e benefícios.

Competências e habilidades: ler e interpretar textos e imagens relacionados a organismos transgênicos; relacionar informações apresentadas de diferentes formas para construir argumentação consistente; construir mapas conceituais sobre transgênicos; inferir opiniões dos autores em diferentes tipos de textos; antecipar conteúdos e localizar informações em um texto.

Estratégias: análise de textos e imagens; discussões em duplas e coletivas; construção de mapas conceituais.

Recursos: retroprojetor; transparências para projeção; textos presentes neste Caderno.

Avaliação: respostas às questões propostas durante a atividade; participação, cooperação e interesse no desenvolvimento das atividades propostas; mapa conceitual.

Roteiro para aplicação da Situação de Aprendizagem

Diferentes estratégias serão apresentadas nesta Situação de Aprendizagem para discutir um texto introdutório sobre transgênicos e organismos geneticamente modificados: *Troca-troca genético*, de Leila Macedo Oda e Júlia Dias Carneiro, publicado na revista *Ciência Hoje das Crianças* de março de 2002. Inicialmente, a interpretação de uma imagem servirá para o levantamento de hipóteses de leitura, seguido pela leitura de um trecho do texto orientada por algumas questões norteadoras. Os alunos irão elaborar argumentos sobre a posição das autoras em relação ao tema. Outro texto será discutido com os estudantes e uma crítica ao texto será analisada. Com isso, esperamos que os alunos sejam capazes de perceber opiniões sobre o tema em diferentes tipos de textos.

Etapa 1 – Sondagem inicial e sensibilização

Uma imagem relacionada ao assunto do texto, que será utilizado ao longo desta Situação de Aprendizagem, pode ser explorada para sensibilizar os alunos e criar hipóteses de leitura.

20



Alexandre Cominatti

Ao apresentar a imagem, questões como as apresentadas a seguir devem orientar os alunos na descrição de seus elementos:

1. *Quais são os organismos representados nessa imagem?*
2. *Os organismos estão representados do modo como os conhecemos?*

Após a discussão das questões, os alunos devem redigir um parágrafo que descreva a imagem em seus cadernos. A seguir, você pode apresentar o título do texto *Troca-troca genético* e solicitar aos alunos que tentem relacioná-lo à imagem. Nessa discussão coletiva, muitas possibilidades de relação serão apresentadas. A argumentação dos alunos deve residir no significado das palavras e nos elementos percebidos na imagem. O registro dessas hipóteses em seus cadernos será utilizado na discussão do texto.

Etapa 2 – A leitura do texto e a produção de mapa de conceitos

A leitura de um fragmento do texto será a base para a construção de um mapa de conceitos. No entanto, a motivação inicial para essa leitura será a testagem de hipóteses elaboradas na etapa anterior.

Figura 7. Ilustração possível para o texto *Troca-troca Genético*.

Texto I – Troca-troca genético

Já viu porco com patas e focinho coloridos? E cabra que dá leite capaz de acelerar a cicatrização de ferimentos? Ao contrário do que você possa estar pensando, não estamos falando de criaturas de filmes de ficção. Esses animais são resultado de experimentos científicos de verdade! Se você tiver curiosidade,

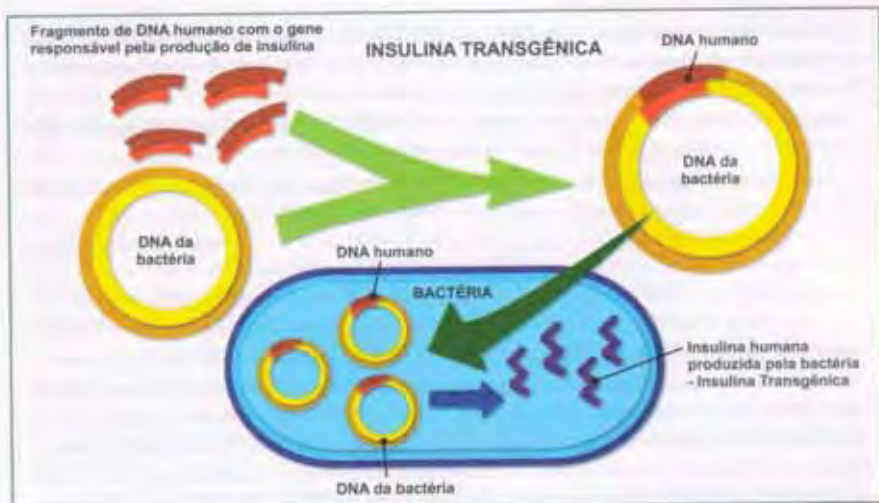


Figura 9. Esquema sobre a produção de insulina.

Etapa 4 – Consolidando os conceitos

Quais podem ser os benefícios dos organismos geneticamente modificados? Essa questão norteará a leitura do trecho seguinte do texto. Você pode pedir aos alunos que elaborem, novamente, com base no texto a ser lido, uma lista de possíveis usos para os organismos geneticamente modificados.

Além disso, eles devem avaliar a pertinência do uso do termo “código genético” neste trecho, escolhendo por qual conceito ele deveria ser substituído. Tendo objetivos de leitura, os alunos aumentam a eficiência da atividade.

Texto 3 – Troca entre iguais

Agora, vamos falar da troca de genes entre seres da mesma espécie: os organismos geneticamente modificados! Alguém poderia perguntar: pra que trocar genes entre seres iguais? Que diferença isso pode fazer? É hora de dizer que, embora organismos da mesma espécie tenham DNA exageradamente semelhantes, existem mínimas diferenças que fazem cada ser ter o seu próprio código genético. Por isso, mesmo tendo dois braços, duas pernas, um nariz etc. etc. etc. como o seu vizinho, você é diferente dele! Com os bichos e as plantas também é assim; mesmo tendo um DNA que os caracteriza como sendo de determinada espécie, cada ser tem um código genético só seu.

4. Analise a charge a seguir:



Qual deve ser a opinião do autor da charge sobre a liberação das plantações de soja transgênica? Elabore um texto justificando sua resposta a partir dos elementos presentes na imagem.

A resposta é pessoal, mas o critério para a correção é a argumentação baseada em elementos da própria imagem. Provavelmente, o autor defende a ideia de que a soja não pode ser plantada no ambiente antes de testes de segurança. Caso a liberação aconteça, talvez a fauna seja prejudicada. Podemos supor isso pelos elementos diretos do texto e pela expressão dos animais e da planta, já que parecem estar "bravos" uns com os outros.

5. A soja transgênica resistente ao herbicida Imazapir foi produzida pela Embrapa e está passando por testes de segurança alimentar e ambiental. Esse processo dura cerca de três anos e consiste na produção de 200

plantas resistentes ao herbicida Imazapir. A partir desse lote, os pesquisadores escolhem as dez plantas com maior capacidade de gerar descendentes também resistentes. Esses filhotes do lote inicial são expostos a doses de Imazapir três vezes maior que as aplicadas convencionalmente. Por fim, as melhores são separadas e apenas uma delas é levada a testes de segurança. Não existe a possibilidade de cruzamento dessas plantas com outras e o risco de polinização cruzada com outro tipo de soja é de apenas 1%. Por isso, os riscos ambientais da soja transgênica são pequenos.

Com base no texto, responda por que a soja transgênica apresenta baixo risco ambiental?!

Porque a capacidade da linhagem de cruzar com espécies selvagens é praticamente inexistente.

ANEXO 5: Questionário inicial**Questionário Inicial**

Nome: _____

Formação acadêmica: _____

Série/Ano que ministra aulas: _____ Carga horária semanal: _____

Tempo de magistério: _____ Unidade Escolar: _____

1) Por que buscou participar do curso?

2) Costuma trabalhar assuntos relacionados aos avanços recentes da genética em suas aulas?

a) () Não. Qual o motivo de não abordar tais assuntos?

b) () Sim. Cite rapidamente como trabalha e que materiais costuma utilizar:

3) Sente-se preparado para trabalhar esses assuntos em sala de aula, em termos de domínio de conteúdo específico e pedagógico? Explique brevemente sua resposta.

4) Quais cursos de formação continuada já participou?

5) Qual sua avaliação sobre os cursos que já participou?

ANEXO 6a: Oficina 2 – Questionário 1**Oficina 2 – Questionário 1**

- 1) Pense nos conteúdos que você trabalha diariamente. Seria possível inserir os avanços científicos em seu trabalho diário? Em quais conteúdos você abordaria?

- 2) Você acredita que encontraria dificuldades para abordar os avanços científicos recentes em seu trabalho diário? Quais?

- 3) Você acredita que sua formação inicial garantiu uma abordagem satisfatória com relação ao trabalho de temas da genética contemporânea em sala de aula? Por quê?

- 4) Você dispõe de materiais didáticos que auxiliem o trabalho com os avanços recentes da genética?

- 5) Em termos de conhecimentos conceituais, você apresenta dúvidas com relação aos temas da genética contemporânea? Cite algumas.

Obrigada!!!!

ANEXO 6b: Oficina 2 – Questionário 2**Oficina 2 – Questionário 2**

- 1) Após as discussões das oficinas 1 e 2 você acredita que seria possível trabalhar os avanços recentes da genética em seu trabalho diário? Explique sucintamente sua resposta.

- 2) Quanto aos materiais, textos e propostas apresentadas até o momento, você os conhecia? Seria possível utilizá-los em sala de aula?

- 3) Durante as duas oficinas, as discussões contribuíram para sanar possíveis dúvidas conceituais a respeito dos avanços recentes da genética?

- 4) Em sua opinião quais o(s) aspecto(s) mais relevantes das oficinas: materiais apresentados, discussões entre os participantes, possibilidades de abordagens? Por quê?

- 5) Quais as expectativas para as próximas oficinas?

Obrigada!!!

ANEXO 7: Planejamento apresentado pelos professores

Pr. [REDACTED]

Plano de aula

- Ano: 1º do Ensino Médio
- Tema: Tem transgênico no cardápio de hoje? Vai um aí?
- Quantidade de aulas: 4
- Objetivo: Inserir o conceito de transgênico dentro da realidade dos alunos; discutir benefícios e malefícios dos transgênicos (animal e vegetal).
- Justificativa: Os transgênicos estão cada vez mais presentes e próximos do cotidiano dos alunos, portanto é interessante criar situações-problemas para gerar discussões e formação de opiniões dos alunos a respeito dos transgênicos, a fim de se tornarem críticos quanto ao assunto.
- Metodologia:
 - A primeira aula traria os conceitos a respeito do que é transgênico, qual a diferença entre este e um OGM, como são produzidos etc. Para complementar, utilizaria um esquema que representa como é produzido um transgênico e outras figuras.
 - A segunda aula teria como enfoque os benefícios e malefícios dos alimentos transgênicos. Depois da exibição de dois vídeos (um a favor dos transgênicos e outro contra), os alunos formariam grupos que defenderiam ou atacariam os transgênicos. Seria lançada a questão: "Você consome alimentos transgênicos?". Para responderem é necessária uma pesquisa em supermercados ou em casa para identificarem rótulos que contenham a inscrição de transgênico.
 - A terceira aula seria a apresentação do que foi pesquisado pelos alunos. Usaria a lista dos alimentos que contém transgênicos, produzida pelo Greenpeace e lançaria a questão da fome mundial. São os transgênicos a solução para este mal?
 - Avaliação escrita
- Materiais utilizados:
 - vídeos
 - textos
 - esquemas e figuras
- Avaliação

Utilizaria dois tipos de avaliação. Uma considerando todo o processo de ensino-aprendizagem durante as atividades, como participação dos alunos, demonstração de interesse etc.
A outra forma seria a escrita: o aluno se colocaria no lugar de um cientista que estuda para criar um alimento transgênico. Neste processo o aluno deve ser capaz de

PLANO DE AULA

Professora: K [REDACTED]

Série: 7º Ano/6ª série.

Tema: Transgênicos e Organismos Geneticamente Modificados (OGM).

Quantidade de Aulas Utilizadas: 4 aulas.

Objetivo: Demonstrar as diferenças entre Transgênicos e OGM's, trazer aos alunos subsídios para que possam ter o conhecimento sobre o assunto para poderem fazer suas escolhas em relação ao consumo dos alimentos manipulados por essas técnicas, além de estarem aptos a opinar sobre o assunto quando questionados.

Justificativa: Como esses temas estão sendo apresentados a todo instante na mídia, mas sem os esclarecimentos necessários, torna-se necessário apresentar o conteúdo aos alunos para que possam desenvolver sua opinião sobre o assunto.

Metodologia:

- Levantamento de conhecimento prévio.
- Leitura de textos informativos.
- Apresentação de alimentos transgênicos ou geneticamente modificados.
- Apresentação de slides e vídeos para elucidar: o que é material genético, onde se encontra, como é manipulado.
- Discussão sobre o tema.
- Levantamento do conhecimento adquirido.

Materiais Utilizados: apresentação de slides e vídeos, textos informativos, questionários, rótulos.

Avaliação: Apresentação de um teatro onde haja a necessidade de alunos tomarem posição em relação ao tema.

ANEXO 8: Avaliação final**Avaliação das Oficinas**

- 1) Os conteúdos específicos da genética foram abordados de forma satisfatória? Comente sua resposta.

- 2) Foi possível refletir sobre formas de trabalhar os temas na sala de aula ou sobre a própria prática pedagógica? Por que?

- 3) Quais as contribuições das oficinas para a formação continuada?

- 4) Quais as contribuições das oficinas para o trabalho em sala de aula?

- 5) Após participar das oficinas, você sente-se melhor preparado para planejar uma aula envolvendo temas da genética contemporânea? Por que?

- 6) Você acredita que recursos diversificados favorecem a aprendizagem? Quando o professor procura utilizar diferentes recursos em sala de aula?

7) Cite os principais pontos **positivos** e **negativos** sobre:

<p style="text-align: center;">OFICINAS</p> <p>Positivos:</p> <p>Negativos:</p>	<p style="text-align: center;">METODOLOGIA DO PROFESSOR QUE MINISTROU O CURSO</p> <p>Positivos:</p> <p>Negativos:</p>
<p style="text-align: center;">RECURSOS APRESENTADOS</p> <p>Positivos:</p>	<p style="text-align: center;">BLOG</p> <p>Positivos:</p>

Negativos:	Negativos:
------------	------------

8) Sugestões para melhoria das oficinas ou outros cursos de formação continuada.
