

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP

FACULDADE DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA



MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO (MCC)

TÍTULO: “AS DIFICULDADES DE IMPLANTAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA”.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sílvia Regina Quijadas Aro Zuliani

Orientada : Thais Adrienne Silva Cunha

BAURU - SP

NOVEMBRO / 2009

Thais Adrienne Silva Cunha

AS DIFICULDADES DE IMPLANTAÇÃO DE ATIVIDADES
EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA.

Monografia apresentada junto ao curso de
Licenciatura Plena em Química da
Universidade Estadual Paulista Campus de
Bauru, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sílvia Regina Quijadas Aro Zuliani

BAURU - SP

2009

Ficha Catalográfica

Cunha, Thais Adrienne Silva.

As dificuldades de implantação das atividades experimentais investigativas. / Thais Adrienne Silva Cunha, Bauru, 2009.

Total de folhas: 70

Monografia (Graduação) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2009.

1. Experimentação investigativa. 2. Ensino de Química. 3. Entraves didáticos.

AGRADECIMENTOS

- A Deus que, por sua infinita bondade e misericórdia, me ajudou a superar os momentos difíceis, concedendo-me força e capacidade para continuar.
- À professora Silvia Zuliani, pela paciência e atenção durante o desenvolvimento deste trabalho, me auxiliando e orientando em todos os procedimentos a seguir, assim como em todas as dúvidas e dificuldades encontradas.
- Ao meu marido pela compreensão e apoio durante estes anos de estudos, sempre proporcionando condições para que eu prosseguisse.
- A minha irmã Thamires que por diversas vezes me auxiliou neste trabalho, me ouvindo e sugerindo idéias durante a elaboração de meus textos.
- A meus avós e pais que com muito amor e sacrifícios me educaram e me proporcionaram a oportunidade de estudar, realizando em mim tal desejo que não tiveram a possibilidade de realizar.

"A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe."

Jean Piaget

"Sem a curiosidade que me move, que me inquieta, que me insere na busca, não aprendo nem ensino."

Paulo Freire

RESUMO

A insatisfação com determinados aspectos dos processos educativos do ensino tradicional sempre existiu, e novos métodos de ensino tem sido rotineiramente objeto de estudos. A atividade experimental investigativa é uma dessas práticas alternativas. Neste tipo de atividade a experimentação é inserida com uma abordagem investigativa, na qual o aluno deve construir o conceito, apresentando propostas que representem soluções para os problemas suscitados. No ensino de Química, especificamente, a necessidade e importância da experimentação é evidente, pois além de motivarem os alunos, auxiliam na compreensão de conceitos químicos relacionando-os com a realidade. Percebendo as contribuições desta metodologia para o ensino-aprendizagem, através desta pesquisa buscou-se conhecer as dificuldades encontradas pelos professores para elaboração e execução destas atividades no ensino de Química e conseqüentemente as razões da predominância do ensino pelo método tradicional. Os sujeitos da pesquisa foram alunos licenciandos do curso de Química que elaboraram e aplicaram atividades de ensino diferenciadas para o ensino e os professores que acompanharam os alunos do Ensino Médio que participaram do projeto de extensão universitária "Inclusão Científica e Universitária de alunos e professores da rede pública: Ensino e Aprendizagem de Química focado na investigação e na prática". Através dos dados obtidos foi possível identificar alguns fatores que afetam e dificultam a implantação de atividades experimentais em geral, não somente as investigativas. Entretanto, apesar das dificuldades vivenciadas pelo licenciandos, a maioria considerou a atividade como uma alternativa de metodologia de ensino interessante e inovadora, capaz de produzir interesse, motivação e participação dos alunos com conseqüente aprendizagem. Assim como os professores, que com todas as dificuldades que declararam enfrentar ao aplicarem atividades experimentais, admitiram a importância pedagógica das atividades desenvolvidas com seus alunos e argumentaram o quanto estas seriam úteis para a continuidade de seus trabalhos.

Palavras-chave: experimentação investigativa, ensino de Química, entraves didáticos.

ABSTRACT

Dissatisfaction with certain aspects of the educational processes of the traditional teaching has always existed, and new teaching methods have been routinely studied. The experimental investigative activity is one of those alternative practices. In this type of activity the experimentation is inserted with an investigative approach, in which the student must build the concept, with proposals that represent solutions to the excited problems. In the teaching of chemistry, specifically, the need and importance of experimentation is evident, beyond motivate students, aid in the understanding of chemical concepts relating them to reality. Realizing the contributions of this methodology for teaching and learning, through this research was conducted to understand the difficulties encountered by teachers for planning and implementation of these activities in the teaching of chemistry and therefore the reasons for the dominance of traditional teaching method. The subjects were undergraduate students of chemistry course that developed and implemented differentiated learning activities for teaching and teachers who accompanied the high school students who participated in the university extension project "Inclusion Science and University students and teachers from public: Teaching and Learning Chemistry focuses on research and practice". Through the data it was possible to identify some factors that affect and hinder the implementation of experimental activities in general, not only the investigative. However, despite the difficulties experienced by undergraduates, the majority considered the activity as an alternative teaching method interesting and innovative, able to produce interest, motivation and participation of students with subsequent learning. As well as the teachers, what with all the difficulties that they had declared facing when applying experimental activities, they admitted the pedagogical importance of educational activities developed with their students and argued how this would be useful for the continuity of their work.

Keywords: experimentation investigative, teaching chemistry, didactical barriers.

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1: ENTREVISTAS COM OS LICENCIANDOS – TRECHOS DAS RESPOSTAS	30
QUADRO 2: ENTREVISTAS COM OS PROFESSORES ACOMPANHANTES – TRECHOS DAS RESPOSTAS	36
QUADRO 3: ENTREVISTAS COM OS LICENCIANDOS - FREQUÊNCIAS	49
QUADRO 4: ENTREVISTAS COM OS PROFESSORES ACOMPANHANTES - FREQUÊNCIAS ...	50

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. ATIVIDADES EXPERIMENTAIS	13
3. ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS	17
4. AS DIFICULDADES DE IMPLANTAÇÃO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS.....	21
4.1. QUESTÃO DE PESQUISA	24
5. METODOLOGIA	25
5.1. SUJEITOS E CONTEXTO DA PESQUISA.....	26
5.2. ANÁLISE DOS DADOS	27
6. ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS	29
6.1. ANÁLISE DAS RESPOSTAS OBTIDAS NAS ENTREVISTAS COM OS LICENCIANDOS.....	30
6.2. ANÁLISE DAS RESPOSTAS OBTIDAS NAS ENTREVISTAS COM OS PROFESSORES.....	36
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
8. REFERÊNCIAS.....	45
9. APÊNDICES.....	48
9.1. APÊNDICE A - QUESTÕES FORMULADAS AOS LICENCIANDOS	48
9.2. APÊNDICE B - QUESTÕES FORMULADAS AOS PROFESSORES	48
9.3. APÊNDICE C - QUADRO 3: ENTREVISTAS COM OS LICENCIANDOS – FREQUÊNCIAS	49
9.4. APÊNDICE D - QUADRO 4: ENTREVISTAS COM OS PROFESSORES ACOMPANHANTES – FREQUÊNCIAS	50
9.5. APÊNDICE E - ENTREVISTAS COM OS ALUNOS LICENCIANDOS	51
9.6. APÊNDICE F - ENTREVISTAS COM OS PROFESSORES ACOMPANHANTES.....	62

1. INTRODUÇÃO

A insatisfação com determinados aspectos dos processos educativos do ensino tradicional sempre existiu, e rotineiramente os novos métodos de ensino têm sido objeto de estudos, tanto na forma de aplicação, quanto nos resultados da aprendizagem.

O método tradicional é o expositivo, no qual o professor transmite uma seleção de conhecimentos e a aprendizagem é memorística, sendo pouca ou nada significativa. De acordo com Ausubel (2003), uma aprendizagem significativa é aquela que proporciona a compreensão de novos conhecimentos (aquisição de novos significados), através da expressão do conteúdo de forma organizada, vinculado à explicação e relacionado com conhecimentos prévios dos alunos.

O ensino escolar tradicional é um processo passivo e acelerado de transmissão-recepção de conhecimentos pré-determinados que o aluno deve reter em sua memória (LEÓN, 1998). Todavia, a aprendizagem por memorização não resulta na aquisição de novos significados (AUSUBEL, 2003).

Além disso, a escola tradicional introduz, implicitamente, uma forma de relação social baseada no individualismo e na submissão à autoridade do professor. Para a aplicação do método vigente se faz necessário: atenção, ordem, não comunicação entre os alunos, passividade e recursos para a motivação como castigos e prêmios em função do comportamento e notas de exercícios e avaliações. (LEÓN, 1998)

Porém, o ensino é mais que acumulação de conhecimento, deve inspirar-se na capacidade de aprendizagem dos alunos e pretender desenvolver tais capacidades. (LEÓN, 1998)

As práticas alternativas incorporam novas atividades que podem despertar a curiosidade e interesse dos alunos, considerando-os como seres em desenvolvimento intelectual e moral. Atentando para o fato de que, os alunos necessitam para seu desenvolvimento não somente do domínio de conteúdos disciplinares, mas também da construção de suas expressões intelectuais, corporais e afetivas, essas práticas rompem com a passividade imperante nas aulas e destacam a necessidade da participação dos alunos na dinâmica escolar (LEÓN, 1998).

A atividade experimental investigativa é uma dessas práticas alternativas. Está baseada no instinto de busca, alimentada pela curiosidade e interesse dos alunos, promovendo a observação de objetos e fenômenos da natureza. Considera que a experiência proporciona um conhecimento mais seguro e impulsiona o desenvolvimento da ciência experimental pela aproximação da natureza.

A necessidade dos alunos se relacionarem com os fenômenos sobre os quais se referem os conceitos é evidente (PACHECO, 1997). Investigar, interpretar e compreender o mundo em que vive é sempre mais interessante para o aluno que as propostas fechadas e descontextualizadas dos livros. Isto implica em motivação, sendo que esta desempenha um papel importante no êxito ou no fracasso de qualquer atividade humana. (GARCÍA, 2002)

Neste tipo de atividade, que envolve o método de investigação, o aluno deve descobrir o conceito, apresentando propostas que representem soluções para os problemas suscitados (AUSUBEL, 2003). Isto permite ao aluno uma participação ativa, desde a interpretação até possíveis soluções do problema proposto. Deste modo, o aluno aprende melhor, pois esta situação de aprendizagem proporciona aos alunos uma apropriada reflexão e reestruturação de suas concepções prévias sobre o conceito abordado.

A atividade investigativa requer um ambiente em que sejam compatíveis liberdade, cooperação, interesse, criatividade, trabalho, crítica, debate e experimentação. Sendo o professor apenas um orientador do processo de construção do conhecimento. (LEÓN, 1998)

Assim sendo, a atividade experimental investigativa é uma opção para uma aprendizagem significativa, tanto dos conceitos quanto das capacidades pessoais. Uma vez que, a investigação escolar é um meio para o desenvolvimento de todos os tipos de objetivos educativos, tanto conceituais, como procedimentais ou de atitudes (CAÑAL, POZUELOS E TRAVÉ, 2005).

No ensino de Química, especificamente, a necessidade da experimentação é evidente. Os experimentos além de motivarem os alunos, auxiliam na compreensão de conceitos químicos relacionando-os com a realidade dos alunos, e tornam possível o entendimento dos fenômenos químicos microscópicos a partir da visualização de fenômenos macroscópicos.

Segundo García (1998), a prática proporciona questionamentos para a resolução de problemas reais do dia-a-dia, afrontando de um modo crítico, global,

criativo e ativo o conteúdo a abordar em aula, tornando teoria e prática um conjunto. E deste modo tornando o conteúdo mais relevante à formação do indivíduo e contribuindo para o desenvolvimento cognitivo deste.

Mas então, qual a razão da predominância do ensino pelo método tradicional no ensino de Química? Quais seriam as dificuldades encontradas pelos professores para elaboração e execução destas atividades no ensino, em particular no ensino de Química?

Os objetivos desta pesquisa são esclarecer quais as dificuldades encontradas pelos professores ao implantar atividades experimentais investigativas no ensino de Química, elucidando os problemas na elaboração e execução das atividades baseadas neste método didático e propondo soluções ou alternativas aos problemas apresentados, a partir da interpretação e conclusão da situação e contexto apresentado por cada professor.

Assim, este trabalho seguirá a seguinte linha de pensamento. Numa primeira abordagem, serão apresentadas as potencialidades das atividades experimentais no ensino de Química e Ciências. Em seguida, serão apresentadas as potencialidades das atividades experimentais com enfoque investigativo no ensino de Química e Ciências. E então serão apresentadas, para posterior discussão dos dados analisados, as dificuldades encontradas pelos professores na implantação de atividades experimentais.

Após, serão descritos a metodologia, contexto e sujeitos da pesquisa. E por fim, serão apresentadas as análises dos dados obtidos, as discussões e considerações finais.

2. ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Na atualidade, o ensino de Ciências, e em particular o ensino de Química, prioriza a transmissão de conceitos sem relacioná-los com o cotidiano do aluno. Esta maneira, excessiva e superficial, de ministrar os conteúdos influencia diretamente na desmotivação do aluno e como consequência estes passam a ter aversão à disciplina (PONTES et al, 2008).

Sem motivação não há aprendizagem, pois é difícil se motivar com algo que não se aprende. Se não há expectativas de êxito em uma tarefa não haverá interesse em realizá-la. Nesta perspectiva, a motivação é tanto um efeito como uma causa da aprendizagem. (AUSUBEL, 1976 apud VILCHES, 2002)

Deste modo, o ensino de Química necessita ter como um de seus objetivos despertar o interesse por conteúdos muitas vezes abstratos e aparentemente sem relação com a vida do aluno. E neste sentido, a experimentação é uma sugestão de estratégia de ensino, que pode contribuir tanto para a motivação na aprendizagem quanto para a contextualização dos conteúdos. (PONTES et al, 2008)

Segundo Giordan (1999), os professores de ciências atentam para o fato de a experimentação despertar interesse entre os alunos e aumentar a capacidade de aprendizagem.

Porém, mesmo com o consenso de que a experimentação é uma atividade fundamental no ensino de Ciências, as atividades experimentais são pouco utilizadas (GALIAZZI et al, 2001). Entretanto, a ausência destas é frequentemente apontada pelos professores como uma entre as principais deficiências no ensino das disciplinas científicas (ARRUDA e LABURÚ, 1998).

Para os professores a experimentação na ciência tem a função de: comprovar a teoria, facilitar a compreensão de conteúdos e despertar a curiosidade ou interesse dos alunos pelo estudo. Apesar de esses argumentos indicarem que existe alguma percepção da importância da experimentação na ciência, eles se baseiam em uma concepção de ciência ultrapassada e muito criticada (ARRUDA e LABURÚ, 1998). Nas poucas atividades experimentais realizadas, os objetivos usualmente são: testar uma lei científica, ilustrar conceitos aprendidos em aulas teóricas ou formular uma lei acerca de um fenômeno específico (BORGES, 2002).

Em geral, professores têm uma visão simplista sobre a experimentação, uma visão tradicional da ciência baseada no empirismo, ou indutivismo, do observar para teorizar. Gerando uma visão distorcida aos alunos de uma Ciência como verdade absoluta, fundamentada em um método com uma sequência de etapas definitivas e infalíveis. Esta visão de que a atividade experimental tem a função de comprovação ou demonstração de teoria precisa ser superada, pois são as teorias que possibilitam uma interpretação nas observações e não o contrário. (GALIAZZI e GONÇALVES, 2004; SUART, 2008)

Já a função de facilitadora na compreensão de conteúdos é incontestável. A dificuldade dos alunos em compreender conteúdos de Ciências, principalmente da Química, pode ser sim minimizada através da utilização de aulas experimentais. Estas aulas auxiliam na compreensão dos temas abordados e em suas aplicações no cotidiano, já que proporcionam uma relação entre teoria e prática (BUENO et al, 2007). A contextualização aproxima o estudo da Química à realidade e vivências dos alunos o que facilita a aprendizagem de conteúdos considerados difíceis e distantes de seu senso comum (PONTES et al, 2008).

A ausência de práticas experimentais torna virtual o ensino de Química, o aluno não consegue imaginar como os fenômenos ocorrem, dificultando a aprendizagem e conseqüentemente diminuindo o interesse pela disciplina (PONTES et al, 2008). Confirmando que, a motivação é sim uma das funções da experimentação. Porém é geralmente atribuída pelos professores como resultado inerente da observação do aluno sobre o objeto de estudo, ou seja, os alunos se motivam apenas por “verem” algo diferente e isto muitas vezes pode não ocorrer (GALIAZZI e GONÇALVES, 2004). Nem todos os alunos se interessam da mesma maneira por uma determinada atividade experimental, e mesmo que se interessem podem encontrar aspectos insatisfatórios (HODSON, 1994).

Embora os professores salientem a comprovação de teorias e a motivação como principais funções das atividades experimentais, para Arruda e Laburú (1998, p.59) a verdadeira função: “[...] do experimento é fazer com que a teoria se adapte à realidade [...]”. Conceitos, modelos e leis podem ser tão incompreensíveis quanto uma língua estrangeira desconhecida, sendo necessária a construção de vínculos entre os conteúdos e os conhecimentos prévios dos alunos, que podem ser estabelecidos com temas do cotidiano destes (BASTOS, 1998).

Porém, para a experimentação ser um instrumento que propicie a construção e aprendizagem de conceitos é necessário que o aluno deixe de ser um agente passivo e passe a relacionar os conteúdos teóricos com as atividades práticas (PONTES et al, 2008). Para tanto, a escolha das experiências é um fator principal entre os fatores a serem considerados em uma atividade prática.

As experiências precisam ser visíveis, não apresentar perigo à segurança e saúde dos alunos, serem atrativas e possuírem explicação teórica simples (BUENO et al, 2007). Assim, o experimento precisa ser adequado, isto é, ter um objetivo claro e ser funcional (HODSON, 1994).

Grande parte das poucas práticas oferecidas é tratada de forma acrítica e aproblemática, sendo mal concebidas e carentes de valor educativo real (HODSON, 1994; SUART, 2008). A ciência é tratada de forma empírica, o professor continua sendo o detentor do conhecimento e o aluno apenas segue um procedimento proposto pelo professor tentando se aproximar dos resultados esperados (SUART, 2008). Isto quando as experiências não são realizadas apenas pelo professor, restando aos alunos somente a observação de uma demonstração experimental.

Segundo Hodson (1994), o ponto em questão é o tipo de trabalho prático que se oferece, pois a única vantagem deste é conseguir certos objetivos de aprendizagem que outros métodos não abrangem e se os alunos não compreendem o objetivo do experimento essas atividades são inúteis.

Não basta o interesse e motivação, também é necessário que os alunos compreendam a finalidade das atividades experimentais realizadas, para que se sintam inseridos e assim concedam sentido e significado a estas. A falta de sentido e significado provoca apatía nos alunos (GARCÍA, 2002).

Assim sendo, as atividades desenvolvidas necessitam ser orientadas à reflexão. A orientação durante as atividades ajuda os estudantes alcançarem um nível de compreensão conceitual e a atividade torna-se significativa (HODSON, 1994; SUART, 2008). Durante sua realização devem ser privilegiados momentos de discussão, análise dos dados e elaboração de hipóteses que só são possíveis com as interações entre professor-aluno e dos alunos entre si (SUART, 2008).

Além da construção de conceitos, o desenvolvimento de raciocínio crítico e tomada de decisões e a socialização dos alunos também são objetivos do ensino de Ciências e a atividade experimental é uma ferramenta capaz de tornar esses objetivos uma realidade (SUART, 2008).

O ensino de Ciências abrange em seus aspectos principais tanto a aprendizagem da Ciência, aquisição de conhecimentos teóricos e conceituais, quanto à aprendizagem da natureza da Ciência, entendimento dos métodos da Ciência relacionando-os às interações entre Ciência e sociedade (HODSON, 1994).

Portanto, atividades experimentais desenvolvidas de maneira a evidenciar somente o experimento em si, de forma a pouco privilegiar aspectos cognitivos, não contribuem para o desenvolvimento de habilidades essenciais nos alunos nem para a construção de conceitos químicos (SUART, 2008). O uso inconveniente dessas atividades pode dificultar, ao invés de facilitar a aquisição e o entendimento de conceitos (SALVADEGO e LABURÚ, 2009).

Neste sentido, Galiazzi e Gonçalves (2004) argumentam que:

As atividades experimentais precisam [...] fazer parte de um discurso tal que professores e alunos possam aprender não só as teorias das Ciências, entre elas a Química, mas também como se constrói o conhecimento científico em um processo de questionamento, discussão de argumentos e validação desses argumentos por meio do diálogo oral e escrito, com uma comunidade argumentativa que começa na sala de aula, mas a transcende. (GALIAZZI e GONÇALVES, 2004, p.331)

Entretanto, muitos professores ainda utilizam as atividades experimentais de maneira inadequada, desvalorizando seus aspectos cognitivos e privilegiando somente seu caráter motivador, enfatizando os resultados e desmerecendo os processos de coleta e análise dos dados (SUART, 2008).

Rejeitar a relevância das atividades experimentais para a aprendizagem escolar é o mesmo que retirar o conhecimento científico de seu contexto, reduzindo-o a um sistema abstrato de definições, leis e fórmulas. Evitar a fragmentação do ensino, em teoria e prática, torna a aprendizagem mais interessante, motivadora e acessível aos estudantes. Mas é preciso encontrar novas maneiras de se utilizar as atividades experimentais de forma mais eficiente e com propósitos bem definidos. (BORGES, 2002)

Visando um melhor aproveitamento do ensino-aprendizagem pela experimentação foi proposta uma metodologia baseada na investigação, as atividades experimentais investigativas que serão mais detalhadas no item a seguir.

3. ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS

As atividades experimentais podem ser desenvolvidas de diversas maneiras, conduzidas pelo professor direta ou indiretamente, com maior ou menor participação do aluno em sua execução e/ou elaboração. Todas podem ser úteis, sejam com manipulação do material pelo aluno ou demonstrativa, dependendo do objetivo que o professor deseja alcançar com a realização destas atividades (BORGES, 2002).

Uma, entre as diferentes perspectivas, consiste em estruturar as atividades experimentais como investigações, ou seja, problemas práticos que os alunos devem resolver sem a imposição de um roteiro ou instruções do professor. O problema é um desafio colocado para o aluno e, numa investigação, cabe ao aluno toda a solução, desde a percepção e geração do problema, planejamento de suas ações, escolha dos procedimentos, seleção dos materiais e equipamentos, realização de medidas e observações necessárias, registro dos dados, interpretação dos resultados e enumeração das conclusões (BORGES, 2002).

A atividade investigativa é uma opção que pode proporcionar uma aprendizagem significativa de todo tipo de conteúdos relevantes perante as grandes carências e limitações do ensino tradicional neste sentido (LÉON, 1998). A aprendizagem deve embasar-se na reinvenção dos conhecimentos, no instinto de busca para saciar a curiosidade e interesses pessoais, e isto a investigação, através da observação direta de objetos e fenômenos da natureza, proporciona (LÉON, 1998).

As atividades experimentais investigativas são baseadas na perspectiva construtivista, que afirma que nenhum conhecimento é assimilado do nada, mas deve ser reconstruído pela estrutura de conceitos já existentes (SUART, 2008). Neste tipo de abordagem de aprendizagem, sempre que um indivíduo aprende um conteúdo significativamente supõe-se que tenha ocorrido algum tipo de construção de conhecimentos. O conhecimento adquirido pelo aluno resulta de uma síntese pessoal, na qual os conhecimentos atuais do aluno e as informações e experiências proporcionadas pela escola servirão para a construção de conhecimentos novos e de caráter pessoal (BASTOS, 1998).

Deste modo, as situações problemáticas podem produzir um conflito cognitivo, isto é, fazer com que o aluno perceba a inadequação de suas teorias

atuais, estimulando-o a refletir, questionar, buscar alternativas e assim transformar suas idéias (BASTOS, 1998).

Os experimentos investigativos privilegiam a participação do aluno na construção do conhecimento, utilizando estratégias de ensino e ambientes para a aprendizagem que respeitam e estimulam o modo natural de aprender (GARCÍA, 2002; SUART, 2008). A este respeito Zuliani (2006) argumenta:

A aprendizagem é um processo de internalização, no qual o indivíduo deve desejar e, conseqüentemente, buscar o conhecimento. Esta busca é compatível com o processo de investigação orientada e deve ser capaz de proporcionar ao indivíduo segurança e prazer em sua condução. É necessário, portanto, que o indivíduo tenha interesse e necessidade de aprender para que se disponha a fazê-lo. Para que isso seja possível, as atividades propostas aos sujeitos devem ser escolhidas, partindo do pressuposto de estarem contidas no universo de seus interesses, ou seja, atividades relacionadas à aplicação dos conceitos científicos da disciplina ao seu cotidiano. (ZULIANI, 2006, p. 40)

A investigação utiliza como estratégia de ensino o cotidiano, as experiências de vida, concepções e idéias prévias dos alunos, e pode promover o desenvolvimento da indagação, reflexão e experimentação, a diversificação dos espaços educativos e conferir uma maior autonomia aos alunos. A investigação oferece ao aluno um conjunto de situações significativas e relevantes para relacionar e comparar suas idéias, hipóteses e opiniões sobre o mundo, assim como a oportunidade de refletir sobre as ações realizadas e os resultados obtidos. (GARCÍA, 2002)

O meio social e natural são objetos de estudo muito úteis e interessantes que geram ricas experiências e informações para que o aluno interprete e compreenda sua realidade e encontre seu papel ativo, crítico e cooperativo de cidadão, através da indicação das relações culturais, sociais, econômicas e políticas com os conteúdos (GALIAZZI e GONÇALVES, 2004; GARCÍA, 2002). Conhecer a relação do conhecimento científico com o cotidiano, os problemas que o desenvolvimento científico gera e resolve, permite aos estudantes uma visão da ciência mais completa e contextualizada (VILCHES, 2002).

A atividade investigativa requer uma clareza de critérios, em relação ao valor e prioridade dos conteúdos de cada objeto de estudo abordado, selecionando os mais relevantes para o desenvolvimento dos objetivos prioritários (LÉON, 1998). As atividades devem ser previamente planejadas de maneira articulada para que

possam conduzir as ações dos alunos e conferirem sentido ao que estes realizam, evitando aprendizagens inconexas e estratégias baseadas exclusivamente na tentativa e erro típicas das metodologias comuns (MÁS, 2001). Devem conter introdução de conceitos, resolução de problemas e trabalhos experimentais, que podem ser demonstrações experimentais pelo professor com a participação dos alunos em sua elaboração ou experimentos elaborados e realizados pelos próprios alunos (MÁS, 2001; SUART, 2008).

Na atividade experimental investigativa, além do interesse e curiosidade dos alunos, prioriza-se a participação dos estudantes dispondo a estes certo grau de autonomia (CAÑAL, POZUELOS E TRAVÉ, 2005; SUART, 2008). O aluno quando sujeito de sua própria aprendizagem é capaz de reconhecer e aprender com seus erros, construindo e reconstruindo suas concepções (ZULIANI, 2006).

O professor tem o papel de guia da investigação, que através de questionamentos propõe desafios aos alunos para que estes possam levantar suas próprias hipóteses e possíveis soluções (SUART, 2008). Deve impulsionar as iniciativas dos alunos, respeitando suas decisões, porém ressaltando as contradições e incoerências que percebe, tendo sempre em mente a finalidade da investigação (CAÑAL, POZUELOS E TRAVÉ, 2005). Assim, passa de um controlador do processo a um colaborador que toma as decisões em conjunto e segue um plano de trabalho elaborado por todos (LÉON, 1998).

Para tanto, tem que substituir suas intervenções controladoras, transmissivas e instrutivas por outras mais flexíveis, contextualizadas, interativas e reflexivas que consideram o aluno o protagonista no processo de aprendizagem. Requerendo, portanto, uma atuação crítica e reflexiva com a própria prática e que disponha de recursos necessários para superar obstáculos e dificuldades encontradas (GARCÍA, 2002).

Ao longo do processo investigativo, além das ajudas e estímulos, o professor deve oferecer um ambiente flexível, solidário e integrador para que o aluno supere os obstáculos e limitações que dificultam o desenvolvimento da investigação (GARCÍA, 2002). Um ambiente que permita investigação deve eliminar os limites espaço-temporais, presentes na atual configuração educativa, e a pressão dos exames e notas. Deve ser organizado de maneira que os alunos encontrem espaço, tempo e recursos materiais suficientes para provar suas hipóteses e concepções. E deve ser um ambiente cooperativo e crítico, onde é possível o trabalho em equipe,

no qual os membros recebem e oferecem ajuda entre si e do professor, e exista o debate e reflexão das diferentes opiniões com o objetivo da comparação e confrontação entre as diferentes concepções existentes (GARCÍA, 2002).

Segundo Galiazzi e Gonçalves (2004), o trabalho experimental em pequenos grupos favorece a socialização dos alunos que aprendem a respeitar a opinião dos colegas, a negociar e a renunciar às suas próprias idéias, e permite demonstrar o caráter social da ciência, compreender a ciência como uma atividade social que envolve pessoas com diferentes atitudes e opiniões. Também segundo os autores, o conhecimento expresso pelos alunos durante a discussão favorece a construção de argumentos mais enriquecidos e, pode proporcionar o início de um novo ciclo de aprendizagem.

As relações, de poder, afetivas e de comunicação, em uma aula devem ser compatíveis com o objetivo de promover o crescimento e desenvolvimento intelectual de todos os alunos, e da capacidade de colaboração. Na dinâmica da investigação uma condição fundamental é a confiança de todos os alunos em sua capacidade de aprender juntos, superando as limitações ao serem estimulados a expor seus pontos de vista, experiências pessoais e dúvidas sem o medo de serem ridicularizados (CAÑAL, POZUELOS E TRAVÉ, 2005).

A contribuição da investigação na aprendizagem reside em sua capacidade para promover relações adequadas em aula e atividades que facilitam o ensino-aprendizagem nas diferentes faixas etárias de alunos, ao organizar sequências de ensino motivadoras e significativas, eficazes para impulsionar o desenvolvimento dos objetivos gerais e específicos do projeto curricular (CAÑAL, POZUELOS E TRAVÉ, 2005). Deste modo, o ensino-aprendizagem por investigação pode ser uma ferramenta para a formação e construção de habilidades e atitudes (ZULIANI, 2006).

Portanto, as atividades experimentais baseadas na investigação podem ser um meio ideal para a transposição da escola e seu currículo real de aula com a realidade socionatural e cultural dos alunos, incorporando objetivos atitudinais que conferem a aprendizagem uma dimensão afetiva, conseguindo desenvolver um interesse crítico nos alunos para que estes valorizem o papel da Ciência em suas vidas (LÉON, 1998; VILCHES 2002).

4. AS DIFICULDADES DE IMPLANTAÇÃO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

As atividades experimentais são consideradas pelos professores como uma aliada para a obtenção de melhores resultados no processo de ensino-aprendizagem de Ciências, e mais especificamente de Química (SUART, 2008). Os professores acreditam que a inserção das atividades experimentais no currículo melhoraria o ensino, entretanto estas atividades pouco são utilizadas por estes em suas aulas (BORGES, 2002).

As razões apresentadas pelos professores para justificar a resistência em utilizar atividades experimentais, baseiam-se sempre na carência ou deficiência de algo (SALVADEGO e LABURÚ, 2009).

Entre as principais razões mencionadas está a falta de laboratórios nas escolas e se há laboratórios, estão a falta de materiais suficientes, como equipamentos e reagentes, a falta de professor laboratorista que dê suporte na organização das atividades e a falta de manutenção deste. Outra razão muito mencionada é a falta de tempo do professor para planejar a realização das atividades como parte de seu programa de ensino, alegando que a carga horária da disciplina é pequena quando comparada com a quantidade de conteúdos a serem ministrados e possuem um número excessivo de aulas, o que impede uma preparação adequada destas atividades. (ARRUDA e LABURÚ, 1998; BORGES, 2002; PONTES et. al, 2008; TREVISAN e MARTINS, 2008)

Há também aqueles professores que não realizam tais atividades por estarem acostumados às metodologias tradicionais, baseadas na repetição e memorização de conceitos, e/ou considerarem erroneamente que estas não contribuem com a preparação do aluno para o vestibular, ou ainda por não gostarem de fazer experimentos ou por não existirem atividades já preparadas, que estes apenas executem (ARRUDA e LABURÚ, 1998; BORGES, 2002; PONTES et. al, 2008).

E em relação às atividades experimentais investigativas, especificamente, além das razões anteriormente citadas, há outros fatores que dificultam seu desenvolvimento e utilização. Entre eles estão a desconfiança e oposição de outros professores e dos pais dos alunos, e falta de orientação, estímulo e tempo para

preparação e busca dos recursos necessários para uma atividade com investigação (CAÑAL, POZUELOS E TRAVÉ, 2005).

Contudo, os motivos mencionados são questionáveis e não justificam a ausência das aulas experimentais nas práticas pedagógicas destes professores e também não os desresponsabilizam de realizá-las.

Uma aula experimental, seja com manipulação do material pelo aluno ou demonstrativa, não necessita de um ambiente específico com equipamentos ou aparelhos sofisticados, pode ser desenvolvida em qualquer sala de aula. Também não requer carga horária específica, pode ser realizada a qualquer momento na explicação de conceitos ou na resolução de problemas. O importante é a organização, discussão e análise que estas possibilitam e que haja um planejamento e clareza dos objetivos das atividades propostas. (BORGES, 2002; SALVADEGO e LABURÚ, 2009)

A desvalorização das atividades experimentais pelos professores deve-se à escassa incidência de iniciativas de renovação e atualização pedagógica destes. Isto pode ser explicado pelo nível de motivação que possuem com sua própria atividade docente e sua formação científica e didática. A falta de motivação do professor é um fator explicativo do ainda vigente ensino tradicional, baseado na transmissão oral ou escrita de conteúdos conceituais, protagonizado pelo professor e o livro, e trabalho individual dos alunos. (LÉON, 1998)

A desmotivação profissional pode ser em relação ao interesse pessoal do professor em seu crescimento e desenvolvimento profissional, ou ao seu interesse nos benefícios pessoais que possa obter com as atividades de ensino. A falta de motivação para ensinar manifesta-se em professores com escassa formação pedagógica, rigidez metodológica, insegurança, falta de autoestima profissional e desinteresse e incapacidade para a resolução de problemas presentes no ensino, como indisciplina e desinteresse dos alunos. Estes professores tendem a adotar a docência tradicional que é cômoda e pouco comprometida, e colocar obstáculos a inovação e a qualquer mudança que possa gerar mais trabalho ou alterar as cômodas rotinas assumidas. (LÉON, 1998)

Segundo Sebarroja (2002) são vários os fatores que obstaculizam e condicionam os processos de mudança e inovação educativa. Entre eles está a inércia institucional, que é a predisposição a continuar trabalhando da mesma maneira, pois a docência funcional gosta da estabilidade, comodidade e

previsibilidade. Outro fator é o individualismo, pois o professor não permite que nada nem ninguém tenham acesso a sua aula. Também a formação do professor, pois muitos professores estão capacitados somente para a transmissão de conteúdos, não dispendo de outros recursos e estratégias para desenvolver uma aprendizagem vinculada às necessidades dos alunos. Outro fator é a intensificação do trabalho docente e controle burocrático, restando pouco tempo para reflexão pedagógica e ao aluno, além da falta de apoio da administração educativa, com insuficientes recursos técnicos humanos e apoio ao trabalho docente.

Para superar estas limitações e obstáculos, que dificultam e paralisam as mudanças e inovações, o professor necessita de esforço, reflexão e cooperação, o que permitirá a superação da inércia, rotina e desânimo (GARCÍA, 2002).

As mudanças, atualmente, ocorrem em um ritmo frenético, excluindo todos os que não suportam esse dinamismo. Estas mudanças afetam a escola e repercutem diretamente na formação do professor. Para uma adaptação da escola com as mudanças sociais se faz necessário novas qualificações e atitudes dos docentes, tais como: adaptabilidade, responsabilidade, flexibilidade, cooperação e o domínio de novas tecnologias. (GONZALES, 1998)

Para tanto, se faz cada vez mais importante que os docentes deixem suas posturas acríicas e irreflexivas, e comecem a refletir criticamente sobre sua própria prática, elaborando atividades mais flexíveis, revisáveis e ajustáveis às concepções prévias dos alunos e aos fatos que se alteram durante a aula (GARCÍA, 2002). O ensino é uma atividade cujo desenvolvimento exige aplicação do aluno como do professor, tanto no que se refere ao domínio do conteúdo a ministrar quanto do conhecimento didático-pedagógico necessário (LÉON, 1998).

A reflexão da própria prática oferece ao docente o desenvolvimento de seu conhecimento profissional sobre aspectos como: os objetivos em cada contexto, os objetos de estudo de maior potencialidade didática em cada caso, os conteúdos curriculares, os conhecimentos dos alunos e suas dificuldades, e formas para auxiliá-los a superá-las progressivamente (CAÑAL, POZUELOS E TRAVÉ, 2005).

Assim, torna-se importante a reflexão de como os professores podem facilitar ou não as inovações no ensino de Ciências, e particularmente de Química, pois suas posturas influenciam diretamente nas limitações e obstáculos na utilização de atividades diferenciadas, tais como as atividades experimentais e as atividades experimentais investigativas.

4.1. QUESTÃO DE PESQUISA

Percebendo as contribuições das atividades experimentais e mais especificamente, das atividades experimentais com enfoque investigativo para o ensino-aprendizagem de Ciências e de Química, a seguinte questão é proposta para pesquisa:

- Quais as dificuldades enfrentadas pelos professores ao implantar atividades experimentais investigativas no ensino de Química?

Através desta pesquisa busca-se conhecer as dificuldades encontradas pelos professores em exercício e licenciandos para elaboração e execução destas atividades no ensino de Química e assim as razões de sua baixa utilização e conseqüentemente da predominância do ensino pelo método tradicional. Finalmente tentaremos propor soluções ou alternativas aos problemas apresentados.

5. METODOLOGIA

O método de pesquisa adotado é de enfoque qualitativo não-experimental, ou seja, foram coletados dados sem medição numérica, observando-se apenas a situação em questão para depois analisá-la e interpretá-la (SAMPIERI et al, 2006).

Para tanto, o modelo descritivo foi utilizado. Esse modelo tem como objetivo situar, especificar, categorizar e proporcionar uma visão do contexto e situação analisados.

Os dados foram obtidos por entrevista semiestruturada, com questões pré-determinadas (Apêndices A e B), gravados em forma de áudio com posterior transcrição (Apêndices E e F). Os entrevistados foram professores e licenciandos que vivenciaram de alguma maneira situações de ensino envolvendo a metodologia proposta. Os nomes dos entrevistados foram alterados, sendo cada um denominado por um pseudônimo, evitando assim a identificação destes.

Os dados obtidos foram estudados através da técnica Análise de Conteúdo. Esta técnica consiste em procedimentos para a padronização do material estudado, convertendo-o em dados passíveis de interpretação, através de sua organização e classificação, para posterior obtenção de indicadores (FREITAS, CUNHA Jr. e MOSCAROLA, 1996).

Deste modo, o processo de análise envolveu as seguintes etapas: leitura das respostas obtidas, definição das unidades de significados e dos índices para categorização, classificação de cada resposta nas categorias com elaboração dos quadros com trechos das respostas que melhor representam cada categoria (Quadro 1 e 2) e com indicadores de frequência (Quadros 3 e 4), interpretação dos resultados obtidos e a conclusão que estes sugeriram.

Os tópicos seguintes oferecem mais detalhes a respeito dos sujeitos e contexto da pesquisa, assim como da análise dos dados realizada.

5.1. SUJEITOS E CONTEXTO DA PESQUISA

A presente pesquisa foi realizada com catorze alunos licenciandos em Química cursando o último ano, em sua maioria, que participaram do Projeto de Extensão “Inclusão Científica e Universitária de alunos e professores da rede pública: Ensino e Aprendizagem de Química focado na investigação e na prática”, no presente ano. E também com sete professores que acompanharam os alunos de Ensino Médio assistidos neste projeto, destes sendo cinco da rede pública e dois da rede particular de ensino, entre os quais cinco lecionam a disciplina Química, um leciona a disciplina Física e outro Matemática.

Este projeto integra as atividades de estágio da disciplina Estágio Supervisionado em Ensino de Química I e II, que compõem o currículo do curso de Licenciatura em Química de uma Universidade Pública na cidade de Bauru.

O projeto consiste no desenvolvimento de atividades que promovam a inclusão científica de alunos do Ensino Médio. Essas atividades são aulas baseadas na metodologia investigativa com enfoque experimental, elaboradas e ministradas pelos alunos licenciandos. São minicursos com diferentes temas que visam à experimentação e contextualização de conceitos químicos.

Esses minicursos acontecem durante uma semana, denominada Semana de Inclusão Científica, na qual os alunos de Ensino Médio são convidados a participarem na Universidade, das atividades desenvolvidas.

Para a elaboração destes minicursos, os licenciandos dividem-se em grupos de quatro a seis integrantes. Cada grupo defini os conceitos químicos a serem abordados e uma questão inicial para introdução destes conceitos, assim como os materiais didáticos e experimentais necessários para o desenvolvimento do processo investigativo. Sendo que as propostas de cada grupo são discutidas, previamente, com os demais grupos e a professora supervisora das atividades para sugestões e alterações necessárias para um melhor resultado.

Cada minicurso, que possui a duração aproximada de quatro horas, é ministrado em um ou dois períodos desta semana, que é dividida em atividades pela manhã e noite, sendo que a cada período, de cada dia, participam alunos de escolas e/ou turmas diferentes.

5.2. ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados foi produzida com base na técnica Análise de Conteúdo. Segundo Berelson apud Bardin (2000), trata-se de uma técnica de investigação que tem por finalidade a interpretação das comunicações através de uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo destas.

A análise com esta técnica deve proceder seguindo regras pré-estabelecidas, suficientemente claras e precisas de modo a permitir que diferentes analistas obtenham o mesmo resultado (FREITAS, CUNHA Jr. e MOSCAROLA, 1996).

Nesta técnica, todo conteúdo deve ser estudado em função de idéias que este contenham e que se relacionem com o objetivo da pesquisa, ou seja, os dados devem ser ordenados e integrados em categorias escolhidas em função do objetivo da análise, para posterior interpretação dos resultados obtidos (FREITAS, CUNHA Jr. e MOSCAROLA, 1996).

Esta técnica permite que os dados sejam explorados qualitativa ou quantitativamente. A análise qualitativa se baseia na presença ou ausência de uma dada característica. Já a análise quantitativa identifica a frequência dessa característica (FREITAS, CUNHA Jr. e MOSCAROLA, 1996).

Nesta pesquisa, a análise teve enfoque qualitativo, porém associado ao quantitativo, deste modo a importância foi dada à aparição de determinados itens nas respostas, contudo indicadores quantitativos foram utilizados para uma verificação geral dos itens mais frequentes, somente para uma melhor discussão.

O processo de análise consiste no tratamento do material e na interpretação dos resultados obtidos após este tratamento. O tratamento do material consiste na transformação dos dados brutos através da agregação destes em unidades que permitam uma descrição exata de suas características (BARDIN, 2000).

O processo de tratamento do material envolveu três etapas. A primeira foi a definição das unidades de significados, que correspondem as unidades em que se baseia a análise, no caso cada questão das entrevistas (Apêndices A e B) foi estabelecida como uma unidade de significado.

A segunda etapa foi a escolha das categorias, que são classes que reúnem conteúdos com características comuns. Cada item citado nas respostas dadas a uma determinada questão foi definido como uma categoria.

E a terceira etapa foi a classificação das respostas nas categorias definidas, com a conseqüente elaboração dos Quadros 3 e 4 que contêm a frequência de aparição de cada categoria nas falas dos entrevistados e elaboração dos Quadros 1 e 2 com trechos das falas que melhor representam cada categoria, para exemplificação e melhor discussão destas categorias e das unidades de significados a que pertencem.

E por fim, foi realizada a interpretação e discussão dos resultados obtidos com tal classificação e organização dos dados.

6. ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

As respostas das entrevistas foram transcritas conservando-se os vocábulos utilizados pelos entrevistados, conforme Apêndices E e F, foram analisadas segundo a técnica Análise de Conteúdo.

Esta técnica de análise das comunicações permite a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção destas mensagens, ou seja, procura conhecer aquilo que está por trás das palavras (BARDIN, 2000).

Para isso, as perguntas das entrevistas foram tomadas como bases para a análise, unidades de significados, e as respostas dadas a cada questão foram classificadas em categorias que correspondem a índices com características comuns. Uma única resposta pôde ser classificada em mais de uma categoria, dependendo dos itens nela contidos, justificando a existência de números totais de frequência maior que a quantidade de entrevistados, em algumas unidades de significados.

Em cada categoria foram quantificadas a frequência de aparição do índice nas falas de cada entrevistado, conforme Quadros 3 e 4. Contudo, por ser uma análise qualitativa, a inferência foi fundamentada na presença do índice e não sobre a frequência de aparição, que apenas serviu para comparação das diferentes respostas.

6.1. ANÁLISE DAS RESPOSTAS OBTIDAS NAS ENTREVISTAS COM OS LICENCIANDOS

A seguir encontram-se, no Quadro 1, trechos das respostas dos licenciandos, professores em formação, exemplificando as diferentes categorias em que cada questão (unidade de significado) pôde ser classificada. Este quadro foi elaborado para facilitar a discussão, evidenciando apenas as falas mais significativas devido ao grande número de respostas existentes.

Quadro 1: Entrevistas com os licenciandos – Trechos das respostas

Unidades de significado	Categorias e Subcategorias	Trechos
Dificuldades na elaboração das atividades experimentais investigativas	Inexperiência com a metodologia investigativa	<p>João: <i>Pela falta de experiência e sendo a primeira vez que eu tenho contato com este tipo de metodologia (...) durante a minha formação eu nunca tive uma aula deste tipo (...)</i></p> <p>Gustavo: <i>É, primeiro que a gente nunca tinha trabalhado com este tipo de atividade (...) você tem que elaborar de uma forma que o aluno chegue a conclusão né, não é você simplesmente dar o conteúdo, tem que elaborar de uma forma que ele vai descobrindo os passos da conclusão, então a dificuldade táí.</i></p>
	Definição do conteúdo das atividades (tema interessante, experimento adequado)	<p>Neuza: <i>(...) a principal dificuldade assim, foi essa de escolher um experimento que chamasse a atenção e que fizesse parte do cotidiano do aluno e...uma coisa comum e que ele nunca parou pra pensar (...)</i></p> <p>Daniela: <i>(...) você tem que pensar além do conteúdo, é... como que aquele aluno vai assimilar aquela atividade com a sua. (...) com coisas que acontecem no seu cotidiano.</i></p>
	Pouco tempo para elaboração	Diego: <i>(...) a maior dificuldade que a gente teve foi é, por conta do tempo escasso (...) se a gente tivesse começado a elaborar antes (...) as dificuldades seriam menores.</i>
	Desconhecimento dos alunos e seus conhecimentos prévios	Joice: <i>(...) a gente não conhecia os alunos, não conhecia a realidade deles, não sabia... nós não sabíamos o que eles já tinham visto de química e o que não tinha visto (...)</i>
Dificuldades na aplicação das atividades experimentais investigativas elaboradas	Elaboração das hipóteses pelos alunos	João: <i>A parte difícil é os alunos proporem o experimento pra comprovar a hipótese deles (...) às vezes a hipótese é certa e o experimento não comprova a hipótese e o vice-versa também acontece.</i>
	Conduzir o aluno à resposta esperada	Neuza: <i>(...) a maior dificuldade era mostrar o experimento e fazer o aluno chegar naquilo que eu queria, responder, falar aquela palavra que eu queria que ele falasse (...)</i>

Unidades de significado	Categorias e Subcategorias	Trechos
Dificuldades na aplicação das atividades experimentais investigativas elaboradas	Falta de conhecimentos prévios necessários aos alunos para o desenvolvimento da atividade	Joice: (...) os alunos eles não tinham conhecimento em química orgânica e o nosso tema era voltado pra orgânica, então isso... assim poderia ter sido melhor se os alunos tivessem essa base de orgânica. Fabrizio: (...) uma das dificuldades maiores que a gente teve foi a adequação dos alunos com o conteúdo que tava sendo explicado (...) a gente teve que dar uma pincelada geral, uma aula geral pra que eles pudessem é... refletir sobre isso e nos dar a resposta em relação ao tema do minicurso.
	Manter a atenção e interesse de todos os alunos	Murilo: (...) maior dificuldade é atraí a atenção do aluno nem sempre... tem sempre um que é... acaba fazendo com que a sala se disperse (...) Diego: (...) a princípio é você conseguir ganhar a atenção dos alunos (...) Outra coisa é você não deixar fugir a idéia porque se você deixar fugir a idéia eles dispersam e depois que eles dispersam você sente mais dificuldade pra conseguir atenção novamente (...)
	Inexperiência com a metodologia	André: (...) a gente não saber fazer na primeira vez, na segunda vez eu acredito que gente já tenha tudo em mente já.
Avaliação, do ponto de vista pedagógico, da utilização destas atividades	Despertam a curiosidade e interesse dos alunos	Daniela: (...) essas atividades despertam muito mais o interesse do aluno pelo conteúdo (...) Eduarda: (...) mesmo os que não estão interessados em algum momento acaba se interessando (...)
	Motivam os alunos a participarem da aula	Neuza: (...) ser uma aula onde os alunos é... vem com as... levantam as hipóteses pras perguntas que a gente propõe é muito interessante porque isso evita a apatia neles (...)
	Contextualizam os conceitos químicos	Murilo: (...) interessante porque eles acabam que muitas vezes eles não tem a oportunidade de tá conhecendo certos... certos assuntos ou mesmo eles não relacionam com o dia-a-dia deles (...)
	Proporcionam uma melhor aprendizagem	Daniela: (...) o aprendizado que eles tem com estas atividades é muito maior que com uma aula tradicional (...) Diego: (...) a prática é fundamental pra compreensão do aluno, se uma coisa que ele não entende na teoria, acredito eu que ele terá a chance muito maior de entender na prática (...)
	Estimulam a criatividade	André: (...) é uma atividade diferente né, que estimula a criatividade deles (...)
	Atividade inovadora e diferenciada para os alunos	Daniela: (...) porque ele difere daquela... ah ... daquela... do ensino tradicional né, só de lousa e ... só aquela conversa com o aluno e explicação do professor (...)
	Exigem certos conteúdos prévios dos alunos	João: (...) os alunos não tiveram algumas matérias que seriam pré-requisitos né, isso dificulta um pouco, não que seja impossível (...)
	Exigem muito tempo de preparação	Eduarda: (...) só que o professor não tem tempo de elaborar um trabalho como esse assim eu acho, a dificuldade é... tá no tempo também que você gasta pra pensar, juntar material, pesquisar, procurar experimento (...)

Unidades de significado	Categorias e Subcategorias	Trechos
Potencial destas atividades na formação inicial e continuada de professores	Possibilidade de aprendizagem e/ou renovação de técnicas e temas para aulas	<p>Guilherme: (...) é muito importante pros professores terem noção de que não existe só um único método pra se ensinar né, tem várias outras... é ... métodos que fazem os alunos se interessarem pela aula e que eles aprendam (...)</p> <p>Eduarda: Eu acho que é importante pro professor é... saber procurar coisas novas não deixar aquela mesmice (...) assim o professor também não fica parece que estacionado, não é só com aquela aulinha de lousa e giz, ele vai atrás de coisas novas, tudo.</p>
	Aquisição de experiências com um recurso didático inovador e/ou diferenciado	<p>Gustavo: Para a formação do professor eu acho que é muito rico, um conteúdo que você adquire muitos conhecimentos tanto na elaboração de uma proposta como na aplicação de uma atividade diferenciada.</p> <p>Neuza: (...) esse tipo de aula é uma coisa extremamente diferente, é... a gente quando faz um curso de licenciatura a nossa regência é uma aula comum, a nossa... nosso estágio é assistir aula de um outro professor e avaliar aquele professor, então eu acho que é... você saber que este tipo de aula é possível, que é interessante e poder praticar isso na universidade ainda (...) isso é muito útil (...)</p>
	Conhecimento de outros métodos de ensino que estimulem o interesse e participação dos alunos	<p>João: (...)a gente vai sair dum meio que a gente sempre vivia de aula expositiva simplesmente e trazer o aluno mais pra participação da aula (...) mudar um pouco essa tradição de ensino pra inserir este tipo de metodologia.</p> <p>Daniela: (...) é mais nível de conhecimento do professor, a formação do professor, saber que ele tem todos esses artifícios pra tá passando aquele conhecimento pro aluno.</p>

Analisando-se este quadro pode-se verificar a aparição de inúmeros índices para cada item questionado.

Com relação às dificuldades encontradas pelos licenciandos ao elaborarem atividades com experimentação e investigação, quatro diferentes respostas foram observadas em suas falas: inexperiência com a metodologia investigativa, dificuldade na definição do conteúdo das atividades (tema interessante, experimento adequado), pouco tempo para elaboração e, desconhecimento dos alunos e seus conhecimentos prévios. Sendo que, como pode ser observado no Quadro 3 (Apêndice C), as mais citadas foram a inexperiência com a metodologia investigativa e a definição do conteúdo das atividades.

Estas citações podem ser percebidas nas próprias falas dos licenciandos quando dizem: “(...) durante a minha formação eu nunca tive uma aula deste tipo (...)” [João, questão 1] e “(...) que a gente nunca tinha trabalhado com este tipo de atividade (...)” [Gustavo, questão 1]. Isto se justifica pelo fato de que todas as

dificuldades argumentadas poderiam ser sanadas ou amenizadas com o conhecimento e vivência destes com a metodologia em questão. Concordando com Sebarroja (2002) que afirma que, entre os fatores que obstaculizam e condicionam os processos de mudança e inovação educativa, percebe-se que a formação do professor é um fator que dificulta a utilização de outros recursos e estratégias para uma aprendizagem vinculada às necessidades dos alunos, já que muitos professores estão capacitados somente para a transmissão de conteúdos.

Com relação às dificuldades encontradas, pelos licenciandos, durante a aplicação destas atividades elaboradas foram observadas cinco diferentes razões em suas falas: elaboração das hipóteses pelos alunos, conduzir o aluno à resposta esperada, falta de conhecimentos prévios necessários aos alunos para o desenvolvimento da atividade, manter a atenção e interesse de todos os alunos, e inexperiência com a metodologia investigativa. E como pode se verificar no Quadro 3, as mais citadas foram a falta de conhecimentos prévios necessários aos alunos e manter a atenção e interesse de todos os alunos.

Assim como na elaboração, as dificuldades encontradas na aplicação das atividades são conseqüências da falta de experiência e conhecimento da metodologia empregada, o que gera dificuldades em seu desenvolvimento. Isto pode ser verificado na seguinte fala: “(...) *a gente não saber fazer na primeira vez, na segunda vez eu acredito que gente já tenha tudo em mente já.*” [André, questão 2].

As dificuldades na elaboração e aplicação das atividades experimentais investigativas argumentadas pelos licenciandos estão de acordo com as afirmações de diversos autores já citados, entre as diversas razões para a não utilização das atividades experimentais podemos citar o fato de os professores estarem acostumados às metodologias tradicionais, baseadas na repetição e memorização de conceitos (PONTES et. al, 2008), encontrando assim dificuldades e colocando obstáculos a inovação e a qualquer mudança (LÉON, 1998).

Já em relação à utilização de atividades com tal metodologia com alunos do Ensino Médio, os licenciandos avaliaram do ponto de vista pedagógico das seguintes maneiras: despertam a curiosidade e interesse dos alunos, motivam os alunos a participarem da aula, contextualizam os conceitos químicos, proporcionam uma melhor aprendizagem, estimulam a criatividade, é uma atividade inovadora e diferenciada para os alunos, exigem certos conteúdos prévios dos alunos, e exigem muito tempo de preparação.

Como se pode verificar, a avaliação foi muito positiva de modo geral, pois como demonstrado no Quadro 3, a maior parte das citações foram dos aspectos positivos que estas atividades proporcionam, sendo as contribuições mais citadas o despertar da curiosidade e interesse dos alunos, e uma melhor aprendizagem. Assim, apesar das dificuldades a maioria considerou a atividade como uma alternativa de metodologia de ensino interessante e inovadora, capaz de produzir interesse, motivação e participação dos alunos com conseqüente aprendizagem.

Isto condiz com todas as argumentações já discutidas em defesa desta metodologia, que afirmam que as atividades experimentais investigativas privilegiam a participação do aluno na construção do conhecimento, utilizando como estratégia de ensino o cotidiano, as experiências de vida, concepções e idéias prévias dos alunos (GARCÍA, 2002; SUART, 2008), despertando assim a curiosidade e interesse destes. Isto implica em motivação que, por sua vez, desempenha um papel importante no êxito ou no fracasso de qualquer atividade (GARCÍA, 2002), assim resultando em uma aprendizagem significativa de todo tipo de conteúdos relevantes (LÉON, 1998).

E em relação ao potencial destas atividades na formação inicial e continuada de professores, as respostas dadas pelos licenciandos puderam ser classificadas de três diferentes formas: possibilidade de aprendizagem e/ou renovação de técnicas e temas para aulas, aquisição de experiência com um recurso didático inovador e/ou diferenciado, e conhecimento de outros métodos de ensino que estimulem o interesse e participação dos alunos.

Todas as respostas indicaram as contribuições e experiências que a execução destas atividades pode proporcionar para um melhor desenvolvimento das práticas pedagógicas, tanto pelos professores em formação quanto pelos professores em exercício.

Um outro aspecto observado nas respostas dos licenciandos foram algumas contradições em suas falas. Como no caso da entrevistada Eduarda que afirma:

“(...) Os alunos mesmo você utilizando uma atividade nova, gente nova que chega lá com disposição nem sempre a maioria não tá interessado não, mas mesmo assim cê percebia que tinha um ou outro que não via a hora de acabar para ir embora porque não... achava uma besteira, sei lá, eles não tão muito interessado não, mesmo se fazendo uma atividade diferente.”
[Eduarda, questão 2]

E logo em seguida em outra questão ela afirma:

“no fim das contas mesmo os que não estão interessados em algum momento acaba se interessando, que nem no caso do nosso trabalho lá quando a gente começou a fazer os experimentos todo mundo veio em volta e aí já, em algum momento se interessa sabe, é acho que é importante fazer, vale a pena fazer (...)” [Eduarda, questão 3].

E ainda a entrevistada Neuza que em uma mesma resposta diz:

“eu acredito que prum professor de ensino médio que tem muitas salas, tem que preparar muitas aulas é... vai... vai requerer um pouco de tempo, de paciência, de disponibilidade desse professor e disponibilidade de reagentes também, imagina você ir pra escola de manhã e a noite levar reagente pra seis aulas né, que você vai dar aula pra às vezes pra séries diferentes, cê dá esse tipo de aula é meio complicado agora tem coisas básicas, assim fáceis, bem simples que nem no caso da água e sal, coisas que a gente tem na cozinha mesmo, eu acho que poderia sim tá sendo passado pro aluno na sala de aula e esse negócio da... da aula ser investigativa, ser uma aula onde os alunos é... vem com as... levantam as hipóteses pras perguntas que a gente propõe é muito interessante porque isso evita a apatia neles (...)” [Neuza, questão 3].

Estas contradições indicam que apesar da apatia e desinteresse comum nas salas de aula da Educação Básica, onde o professor desestimulado não se preocupa em elaborar atividades diferenciadas ou tem poucas possibilidades de elaborá-las (LÉON, 1998), os sujeitos reconhecem que é possível modificar o modo de atuação. Isto pode ser um indicador de que se as práticas formadoras começarem a produzir atividades diferenciadas, com base teórica bem fundamentada, aplicando-as no processo formativo, não somente nas disciplinas pedagógicas, mas no currículo como um todo, o licenciando possa reconhecer as possibilidades trazidas por estas práticas e ao se familiarizar com elas, pelo menos iniciar uma reflexão sobre suas possibilidades de aplicação no ensino. Concordando com argumentação anterior de que a reflexão sobre a própria prática oferece ao docente o desenvolvimento de seu conhecimento profissional (CAÑAL, POZUELOS E TRAVÉ, 2005).

Deste modo, ao planejar, preparar e executar atividades com a utilização de metodologias diferenciadas, os licenciandos, podem a vir a adotá-las, futuramente em suas aulas (BORGES, 2002).

6.2. ANÁLISE DAS RESPOSTAS OBTIDAS NAS ENTREVISTAS COM OS PROFESSORES

No quadro abaixo, estão alguns fragmentos das respostas dos professores em exercício, que acompanharam os alunos de Ensino Médio, que melhor exemplificam as diferentes categorias em que foi classificada cada questão.

Assim como o quadro anterior, este quadro foi elaborado para facilitar a discussão, evidenciando apenas as falas mais significativas.

Quadro 2: Entrevistas com os professores acompanhantes – Trechos das respostas

Unidades de significado	Categorias e Subcategorias		Trechos
Avaliação do ponto de vista pedagógico das atividades desenvolvidas	Proporcionam o contato com a Universidade		Benedita: <i>É importante pra eles ter contato com a universidade (...)</i>
	Utilizam atividades práticas / outro recurso didático		Henrique: <i>(...) a sala de aula é muito limitada, lousa, giz né e o uso do livro didático e aqui eles tão podendo ter um contato com esse tipo de recurso que eles não tem lá.</i>
	Contextualizam os conceitos abordados		Lídia: <i>(...) tudo que eles estão explicando eles estão demonstrando e comprovando aquilo, então aí ele vai relacionar tudo aquilo com o cotidiano dele, o que ele tá aprendendo na química no cotidiano dele (...)</i>
	Permitem a visualização de fenômenos químicos e conceitos através da prática		Samanta: <i>(...) é importante pra eles visualizarem né, fica mais fácil pra eles entenderem com as experiências né, com a prática.</i>
	Promovem o envolvimento e participação dos alunos		Alice: <i>(...) eles conseguiram ter um bom envolvimento com os alunos, foi ótimo a palestra deles (...)</i>
	Possibilitam o contato com a metodologia científica		Antônio: <i>(...) do ponto pedagógico para os alunos de ensino médio é perfeito né, você tem a... a parte do descobrimento, você tem o envolvimento do... da pessoa com a parte científica, com a descoberta, enfim, é... mostra pro aluno como que os cientistas normalmente chegam né... a... as descobertas, coisa que em sala de aula nos não temos essa oportunidade(...)</i>
Possibilidade de aplicação destas atividades na escola em que leciona	Não	Mas tenta-se sanar com outras atividades (vídeos, atividades extra-sala)	Antônio: <i>Infelizmente não (...)</i> Então eu procuro sanar isso com vídeos, passo vídeos para eles de experimentos ou alguma coisa que leve a entender aquilo que eu estou explicando.(...) Benedita: <i>Desta forma como nós estamos acontecendo aqui, fora da escola através de feiras de ciências ou convites como vocês nos fizeram.</i>
		Por não possuir laboratório	Henrique: <i>(...) por não ter o local apropriado, que seria um laboratório, não dá muito pra explorar essa, essa... esse lado aí.</i>

Unidades de significado	Categorias e Subcategorias		Trechos
Possibilidade de aplicação destas atividades na escola em que leciona	Sim, mas com pouca frequência, devido	Falta de tempo (cumprimento da proposta, poucas aulas)	Alice: (...) agora a gente tem a nova proposta pedagógica onde a gente não pode ficar com muitos experimentos (...) Lídia: (...) o professor também não tem um tempo pra preparar todas essas atividades, um horário disponível para isso que eu acho que deveria de ter, inverso da aula, devido ao fato também de ter duas aulas na semana que é muito pouco (...)
		Falta de recursos	Samanta: Rede pública já é mais complicado né, eles não dispõem de tantos recursos, mas o que a gente tem de possibilidade mesmo, pra realizar na sala de aula, tem feito (...)
		Falta de laboratório	Juliana: (...) não tem laboratório, mas a gente tenta fazer na sala de aula alguma... alguns experimentos que dão (...)
		Falta de monitor	Lídia: (...) ele não tem esse tempo pra tá indo num horário inverso, preparar o laboratório pra ser utilizado, ele não tem um monitor (...)
Utilidade as atividades na continuidade de seu trabalho	Permitirão o aprofundamento dos conceitos abordados		Lídia: (...) o que eles aprenderam aqui hoje, eu vou dar uma continuidade, eu posso trabalhar de uma forma mais aprofundada nesse conteúdo (...)
	Facilitarão a explicação		Antônio: (...) quando eu chegar às teorias né que são utilizadas pra esse fenômeno, ficará muito mais simples pra eu explicar pra eles uma vez que eles já viram aqui (...)o trabalho destes meninos aqui da universidade facilitará o meu trabalho (...)
Principais dificuldades na aplicação das atividades experimentais investigativas	Os alunos não estão acostumados ao método		Benedita: (...) alguns tipos de materiais promove esse tipo de aula investigativa, mas os alunos não estão acostumados a isso, então quando eu trabalho com material desse tipo eu encontro resistência por parte deles mesmo, a impressão que se tem é que eles são tolhidos é... na criatividade (...)
	O sistema de ensino não permite	A cobrança pelo cumprimento de prazos na aplicação de conteúdos	Antônio: (...) nós temos conteúdos a cumprir é... então nós somos repassadores de teoria, infelizmente e... por mais que nós queiramos essa parte investigativa, a própria cobrança institucional em respeito ao conteúdo que nós temos, ela é muito forte (...)
		Pouco tempo de aula para aplicação	Henrique: (...) pelo próprio tempo da aula (...) tempo já é um fator que não ajuda muito né, até chegar na sala, eles se organizarem né, perde um certo tempo e não dá pra é... evoluir melhor isso (...)
		Falta de tempo para elaboração	Henrique: (...) na escola pública é muito corrido, tem muita burocracia que às vezes atrapalha o desenvolvimento das atividades e a gente não tem um tempo pra... próprio pra isso, muito pra se dedicar a isso, então falta mais esse espaço na escola pra que cada professor possa se dedicar melhor, possa preparar as atividades com mais tempo, com mais qualidade (...)
	Quantidade excessiva de alunos nas salas		Samanta: (...) é mais difícil pela quantidade que a gente tem na sala (...) é complicado pela quantidade de alunos né, são sempre em torno de 35, 40 alunos (...)
	Falta de monitor para auxiliar		Lídia: (...) teria que ter aula só experimental onde o professor tivesse um monitor (...)

Unidades de significado	Categorias e Subcategorias	Trechos
Principais dificuldades na aplicação das atividades experimentais investigativas	Falta de laboratório (espaço físico)	Antônio: <i>A grande dificuldade é a falta de laboratórios (...)</i> Juliana: <i>Seria mais o espaço, por exemplo se tivesse um laboratório na escola (...)</i>
	Falta de recursos (materiais, equipamentos, entre outros)	Antônio: <i>(...) a direção fala que... as substâncias são caras, não dá pra comprar, a crise chegou com muita força e é sempre a parte financeira que... manda né, na parte laboratorial de uma instituição (...)</i> Benedita: <i>(...) as escolas não oferecem laboratórios apropriados (...) quando nós elaboramos algum trabalho neste sentido é por nossa conta, nós levamos o experimento (...)</i>
Tipo de atividade experimental desenvolvida por estes professores	Demonstração pelo professor	Antônio: <i>(...) eu prefiro que eu manipule, eles observem o experimento, aí isso fascina como naquele ciência em show, que passa aos domingos no programa da Eliana, eles observam e em cima daquela observação é que eu faço comentários teóricos em lousa, aí nós chegamos às conclusões que o tópico nos permite (...)</i> Juliana: <i>(...) demonstração porque não dá pra todos os alunos então fico na frente, eu demonstro (...)</i>
	Manipulação pelos alunos	Benedita: <i>(...) em muitos casos nós pedimos aos alunos que montem experimentos e discutam a respeito (...)</i>
Utilização da atividade experimental com enfoque investigativo	Não	Antônio: <i>(...) infelizmente não (...) por mais que nós queiramos essa parte investigativa, a própria cobrança institucional em respeito ao conteúdo que nós temos, ela é muito forte (...)</i> Henrique: <i>Não, muito investigativo não, mas foi mais assim como experimental mesmo (...)</i>
	Sim, algumas vezes ou quando é possível	Benedita: <i>Dependendo do material com que nós trabalhamos, nós estamos engessados nos sistemas de ensino, então em alguns tipos... alguns tipos de materiais promove esse tipo de aula investigativa (...)</i> Alice: <i>(...) essa nova proposta ela é vinda do Estado, ele passa pra gente (...) eles vão assim investigar mais a gente vai dar o assunto, como que vai ser trabalhado, não pode sumir dessa proposta.</i>

Como demonstrado no quadro, inúmeros indicadores foram observados nas falas do professores entrevistados em cada item abordado.

Quanto à avaliação, do ponto de vista pedagógico, que estes fizeram das atividades desenvolvidas com seus alunos, as seguintes respostas foram encontradas: proporcionam o contato com a Universidade, utilizam atividade práticas e/ou outro recurso didático, contextualizam os conceitos abordados, permitem a visualização de fenômenos químicos e conceitos através da prática, promovem o envolvimento e participação dos alunos, e possibilitam o contato com a metodologia científica. E segundo o Quadro 4 (Apêndice D), as argumentações sobre as atividades mais citadas foram: proporcionam o contato com a Universidade, utilizam

atividades práticas e/ou outro recurso didático e permitem a visualização de fenômenos químicos e conceitos através da prática.

Tais atribuições indicam que os professores, em sua totalidade, avaliam pedagogicamente de forma positiva a utilização das atividades com metodologia investigativa, percebendo e ressaltando as contribuições para o ensino-aprendizagem que oferecem ao abordar de maneira diferenciada os conceitos químicos.

Quando questionados a respeito da possibilidade de aplicação destas atividades na escola em que lecionam, a maioria dos professores respondeu de forma afirmativa, como demonstrado no Quadro 4. Entre os professores que disseram ter a possibilidade de aplicar tais atividades em suas aulas, todos argumentaram que poderiam, mas com pouca frequência devido à falta de: tempo (cumprimento da proposta, poucas aulas), recursos, laboratório e monitor para auxiliar. As condições mais citadas foram a falta de tempo e de recursos. Dos professores que afirmaram não ter esta possibilidade, dois argumentaram que tentam sanar a ausência das atividades experimentais com outras atividades como vídeos e atividades extra-sala, e um outro professor apenas justificou sua impossibilidade pela não existência de laboratório na escola.

Em relação à utilidade das atividades e o que seus alunos aprenderam com estas atividades na continuidade de seu trabalho em sala de aula, os professores ressaltaram em suas falas que: permitiriam o aprofundamento dos conceitos abordados e facilitariam a explicação. Sendo que a maioria citou a maior facilidade na explicação dos conceitos abordados quando estes fossem estudados, conforme o Quadro 4.

A questão 4 (vide Apêndice B), devido as inúmeras informações contidas nas respostas conferidas a esta, foi dividida em três unidades de significado: principais dificuldades na aplicação das atividades experimentais investigativas, tipo de atividade experimental desenvolvida por estes professores e utilização da atividade experimental com enfoque investigativo. Diferindo das demais questões que são definidas como uma unidade significado.

Com relação às principais dificuldades na aplicação das atividades experimentais investigativas, os professores citaram diversas complicações para aplicarem atividades experimentais em geral, não somente as com enfoque investigativo, e estas foram: os alunos não estarem acostumados ao método, o

sistema de ensino não permite (a cobrança pelo cumprimento de prazos na aplicação de conteúdos, pouco tempo de aula para aplicação, falta de tempo para elaboração), quantidade excessiva de alunos nas salas, falta de monitor para auxiliar, falta de laboratório (espaço físico) e falta de recursos (materiais, equipamentos, entre outros). Sendo as dificuldades mais citadas a falta de recursos, a falta de laboratório e a cobrança pelo cumprimento de prazos na aplicação de conteúdos, conforme Quadro 4.

Estas respostas concordam com todas as dificuldades enfatizadas por diversos autores, discutidas anteriormente. Estes autores afirmam que as justificativas dos professores para a não utilização das atividades experimentais sempre estão baseadas na deficiência ou carência de algo (SALVADEGO e LABURÚ, 2009). Entre as principais razões apresentadas estão a falta de laboratórios nas escolas, e se há laboratórios, a falta de materiais suficientes e a falta de professor laboratorista, assim como, a falta de tempo do professor para planejar e aplicar estas atividades (ARRUDA e LABURÚ, 1998; BORGES, 2002; PONTES et. al, 2008; TREVISAN e MARTINS, 2008). Assim, as afirmações destes professores geram um questionamento sobre os reais motivos para tais argumentações. Seria a formação desses professores o problema? Ou o número excessivo de aulas?

Já em relação ao tipo de atividade experimental desenvolvida por estes professores, as respostas puderam ser classificadas em: demonstração pelo professor e manipulação pelos alunos. Com predominância da atividade experimental demonstrativa, como se pode verificar no Quadro 4.

Quanto à utilização da atividade experimental investigativa, pode-se verificar que a maioria dos professores não a utilizam, conforme Quadro 4. Os professores que responderam de forma afirmativa, utilizam apenas algumas vezes ou quando é possível.

Deste modo, apesar dos professores admitirem a importância pedagógica das atividades desenvolvidas com seus alunos e argumentarem o quanto serão úteis para a continuidade de seus trabalhos, concordando com as afirmações de Giordan (1999) a esse respeito, é notável que quando o professor tem a possibilidade de inserir atividades experimentais em suas aulas, as realizam somente com os objetivos de comprovar ou demonstrar teorias e despertar a curiosidade dos alunos, o que condiz com as argumentações de Galiazzi e Gonçalves (2004) sobre a visão

simplista que os professores têm sobre a experimentação. Isto é nítido com a seguinte fala de um dos professores:

“(...) eu prefiro que eu manipule, eles observem o experimento, aí isso fascina como naquela ciência em show, que passa aos domingos no programa da Eliana, eles observam e em cima daquela observação é que eu faço comentários teóricos em lousa, aí nós chegamos às conclusões que o tópico nos permite (...)” [Antônio, questão 4]

Também verificou-se que somente três professores ressaltaram em suas falas a inclusão científica e universitária, que as atividades desenvolvidas proporcionaram a seus alunos, objetivos do projeto. Dois professores citaram o contato com a Universidade como contribuição destas atividades quando as avaliaram e, apenas um professor citou como contribuição o contato com a metodologia científica.

Uma fala que merece destaque é a seguinte:

“(...) alguns tipos de materiais promove esse tipo de aula investigativa, mas os alunos não estão acostumados a isso, então quando eu trabalho com material desse tipo eu encontro resistência por parte deles mesmo, a impressão que se tem é que eles são tolhidos é... na criatividade (...)” [Benedita, questão 4]

Esta é a única professora que argumenta ser uma das dificuldades da utilização de atividades experimentais investigativas a falta de costume dos alunos com este método, havendo resistência por parte destes. Esta consideração está de acordo com as discussões feitas a respeito do ensino tradicional, afirmando que este é um processo passivo e acelerado de transmissão-recepção de conhecimentos pré-determinados, introduzindo uma forma de relação social baseada no individualismo e na submissão da autoridade do professor, implicitamente (LEÓN, 1998). E quando estes são instigados a participar, a construir seu conhecimento encontram dificuldades. A esse respeito um outro professor comenta:

“(...) trabalhamos às vezes com materiais apostilados, você precisa cumprir certos conteúdos então nós viramos aí meros ã... passadores de conteúdo em lousa e cobradores de exercícios, né... O que eu falo assim pra ser um educador nós não precisa... nós professores precisamos de muitos anos ainda, porque por enquanto nós somos apenas repassadores de conteúdo, a partir do momento que o sistema educacional mudar, aí sim nós vamos virar educadores (...)” [Antônio, questão 1]

E uma outra fala interessante, é a resposta da professora Alice quando questionada a respeito das dificuldades encontradas para utilização das atividades experimentais investigativas:

“ (...) não é sempre que tem material no Estado, que ele fornece, então o que dificulta um pouquinho o trabalho, mas dá pra realizar porque a gente pode por bastante coisa que tá dentro do cotidiano dos alunos, próximo é... como a... com vitaminas (...)” [Alice, questão 4]

Em sua fala, ela acaba se contradizendo ao indicar como dificuldade a ausência de fornecimento de material pelo Estado e logo após afirmar ser possível a utilização de materiais presentes no cotidiano dos alunos. Isto indica que os próprios professores têm dificuldade em aceitar que deve partir deles a iniciativa de introduzir atividades diferenciadas no ensino e que no ensino médio, não se fazem necessários materiais específicos e de difícil obtenção. Conforme argumentações anteriores, uma aula experimental pode ser desenvolvida em qualquer sala de aula, não necessitando de um ambiente específico com equipamentos e materiais, e sim de um planejamento e clareza de seus objetivos (BORGES, 2002; SALVADEGO e LABURÚ, 2009).

Isto concorda com as afirmações discutidas de que um dos fatores que dificultam as mudanças e a inovação educativa é a predisposição do professor em continuar trabalhando da mesma maneira, com certa estabilidade, comodidade e previsibilidade (SEBARROJA, 2002), necessitando de esforço próprio e reflexão da própria prática para superar está rotina e desânimo (GARCÍA, 2002).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a presente pesquisa foi possível elucidar as razões pelas quais os professores não utilizam ou utilizam com pouca frequência atividades experimentais. Também foi possível esclarecer e discutir as dificuldades encontradas durante a elaboração e aplicação de atividades experimentais com enfoque investigativo.

Os resultados mostraram que, tanto os professores em exercício quanto os professores em formação atentam para a importância da experimentação no ensino de Química, porém ressaltaram inúmeros obstáculos para a utilização destas.

Com a análise dos dados apresentada, pode-se perceber que tais problemas poderiam ser superados, seja com uma intensificação das práticas pedagógicas na formação dos licenciandos, seja pela renovação de métodos didáticos e temas para aulas pelos professores em exercício. Contudo, não foram observadas, em suas argumentações, considerações a este respeito.

Entretanto, deve-se considerar que, para ocorrer mudanças no ensino, os professores necessitam assumir seu papel de agente de transformação (TREVISAN e MARTINS, 2008). Pois, somente assim, inovações poderão ocorrer, sejam estas nas práticas pedagógicas do professor, no currículo e estrutura organizativa da instituição, ou mesmo nas relações sociais que a instituição mantém (GARCÍA, 2002).

Assim, sugerem-se algumas possíveis alternativas para superação dos problemas suscitados.

- Inserção, com maior frequência, de atividades utilizando diferentes métodos didáticos nas Licenciaturas;
- Parcerias entre as universidades e as escolas, para que professores em formação auxiliem professores em exercício, na elaboração e/ou execução de atividades com metodologias diferenciadas, minimizando assim as dificuldades de escassez de tempo e de professor auxiliar e, criando uma conexão entre as instituições, o que facilitaria o contato contínuo com novos métodos e propostas de atividades, que são sempre pesquisadas para um melhor e mais significativo processo de aprendizagem. Isto seria muito viável, já que os licenciandos necessitam de estágios, e de estágios em que sua participação seja mais ativa, evitando que reproduzam aulas com métodos ultrapassados e muitas vezes inadequados.

- Discussão constante da importância da experimentação e investigação no Ensino de Química e Ciências, durante a formação inicial e continuada do professor.

- Aprofundamento maior nos cursos de Licenciaturas nas disciplinas pedagógicas, das diferentes práticas pedagógicas possíveis.

Estas são algumas reflexões que necessitam de aprofundamento e podem tornar-se objeto de pesquisas futuras.

Por fim, acrescenta-se também a necessidade de que as Licenciaturas sejam locais de discussão constante da prática docente, inclusive entre os docentes de disciplinas específicas e pedagógicas, e que se organizem em torno da formação de um profissional capaz de lidar com a construção da própria prática de maneira autônoma e responsável.

8. REFERÊNCIAS

ARRUDA, S. M.; LABURÚ, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. In: NARDI, R. **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras Editora, 1998. p. 53-60.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. Trad. TEOPISTO, L. 1ª edição. Lisboa: Plátano, 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: 70, 2000. 225p.

BASTOS, F. Construtivismo e ensino de ciências. In: NARDI, R. **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras Editora, 1998. p. 9-25.

BORGES, T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, SC, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BUENO, L. et al. **O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas**. In: II Encontro do Núcleo de Ensino de Presidente Prudente. Presidente Prudente, 2007. p. 1-8. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/ENNEP/Trabalhos%20em%20pdf%20-%20Encontro%20de%20Ensino/T4.pdf> > Acesso em: 08/julho/2009.

CAÑAL, P.; POZUELOS, F. J.; TRAVÉ, G. **Proyecto Curricular Investigando Nuestro Mundo (6-12)**: Descripción General y Fundamentos. Sevilla: Díada, 2005. p. 21-28, 47-69.

FREITAS, H. M. R.; CUNHA Jr., M. V. M.; MOSCAROLA, J. **Pelo resgate de alguns princípios da análise de conteúdo**: aplicação prática qualitativa em marketing. Anais do 20º ENANPAD, ANPAD, Marketing, Angra dos Reis, p. 467- 487, 1996.

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES F. P.; A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

GARCÍA, J. R. Motivación, entorno e investigación. In: LEÓN, P. C. **La innovación educativa**. Madrid: Universidade Internacional de Andalucía, Ediciones Akal S. A., 2002. p. 27-47.

GARCÍA, M. D. F. La investigación escolar como alternativa de cambio. In: GONZÁLEZ, G.T.; ESTRADA, F.J.P. **Investigar en el aula**: aportaciones para una didáctica innovadora. Huelva: Universidade de Huelva, 1998. p. 271-278

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.

GONZALES, G. T. Formación del profesorado para la investigación en el aula. Consideraciones desde la Didáctica de las Ciencias Sociales
In: GONZÁLEZ, G.T.; ESTRADA, F.J.P. **Investigar en el aula**: aportaciones para una didáctica innovadora. Huelva: Universidade de Huelva, 1998.

HODSON, D. Hacia um enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de Las Ciencias**, 12(3), p. 299-313, 1994.

LEÓN, P. C. El origen de la investigación escolar: una alternativa de síntesis frente a la enseñanza tradicional. In: GONZÁLEZ, G.T.; ESTRADA, F.J.P. **Investigar en el aula**: aportaciones para una didáctica innovadora. Huelva: Universidade de Huelva, 1998. p. 15-60.

MÁS, C. F. La enseñanza-aprendizaje de las ciencias como investigación: um modelo emergente. In: ARANBAZAL, J. G.; GONZÁLEZ, L. P. E. **Investigaciones en didáctica de las ciencias experimentales basadas em el modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación orientada**. Bilbao: Serviço Editorial. Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea, 2001.

PACHECO, D. **A Experimentação no Ensino de Ciências**. Ciência e Ensino, p. 10, jun. 1997.

PONTES, A. N. et al. **O Ensino de Química no Nível Médio**: Um Olhar a respeito da Motivação. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, jul. 2008.

SALVADEGO, W. N.; LABURÚ, C. E. Uma análise das relações do saber profissional do professor do Ensino Médio com a atividade experimental no ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 216-223, 2009.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia de pesquisa**. 3ª edição. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SEBARROJA, J. C. El profesorado y la innovación educativa. In: LEÓN, P. C. **La innovación educativa**. Madrid: Universidade Internacional de Andalucía, Ediciones Akal S. A., 2002. p. 11-26.

SUART, R.C. **Habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em atividades experimentais investigativas**. 2008. 218p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

TREVISAN, T. S.; MARTINS, P. L. O. **O professor de química e as aulas práticas**. VIII Congresso Nacional de Educação da PUCPR (EDUCERE) - e III Congresso Ibero-Americano sobre Violências nas Escolas (III CIAVE). Curitiba: Editora Universitária Champagnat, 2008. v. 1. p. 4733-4745. Disponível em: < http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/365_645.pdf > Acesso em: 24/agosto/2009

VILCHES, A. Enfoques motivadores en la enseñanza de las Ciencias. In: LEÓN, P. C. **La innovación educativa**. Madrid: Universidade Internacional de Andalucía, Ediciones Akal S. A., 2002. p. 101-119.

ZULIANI, S. R. Q. A. **Prática de ensino de química e metodologia investigativa: uma leitura fenomenológica a partir da semiótica social**. 2006. 288p. Dissertação (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

9. APÊNDICES

9.1. APÊNDICE A - Questões formuladas aos licenciandos

1. Que dificuldades você encontrou ao elaborar atividades experimentais investigativas?
2. Quais os problemas práticos enfrentados na aplicação das atividades? Desconsidere dificuldades operacionais.
3. Como você avalia do ponto de vista pedagógico o uso destas atividades com alunos de ensino médio?
4. Qual o potencial destas atividades na formação inicial e continuada de professores?

9.2. APÊNDICE B - Questões formuladas aos professores

Curso de Formação:

Disciplina em que atua:

Tempo de trabalho:

Ano de conclusão da graduação:

1. Como você avalia do ponto de vista pedagógico as atividades aqui desenvolvidas com seus alunos?
2. A escola em que você trabalha oferece possibilidade de aplicação de atividades experimentais investigativas?
3. O que os seus alunos aprenderam aqui hoje, vai ser útil de que maneira para a continuidade de seu trabalho em sala de aula?
4. Quais as principais dificuldades na aplicação de atividades experimentais investigativas? Você está preparado para aplicá-las? Por quê?

9.3. APÊNDICE C - Quadro 3: Entrevistas com os licenciandos – Frequências

Quadro 3: Entrevistas com os licenciandos - Frequências

Unidades de significado	Categorias e Subcategorias	Frequências	
		Citações	% em relação ao total de citações
Dificuldades na elaboração das atividades experimentais investigativas (16)	Inexperiência com a metodologia investigativa	5	31,25
	Definição do conteúdo das atividades (tema interessante, experimento adequado)	8	50
	Pouco tempo para elaboração	1	6,25
	Desconhecimento dos alunos e seus conhecimentos prévios	2	12,5
Dificuldades na aplicação das atividades experimentais investigativas elaboradas (14)	Elaboração das hipóteses pelos alunos	1	7,14
	Conduzir o aluno à resposta esperada	1	7,14
	Falta de conhecimentos prévios necessários aos alunos para o desenvolvimento da atividade	6	42,86
	Manter a atenção e interesse de todos os alunos	4	28,57
	Inexperiência com a metodologia	2	14,29
Avaliação, do ponto de vista pedagógico, da utilização destas atividades (22)	Despertam a curiosidade e interesse dos alunos	4	18,18
	Motivam os alunos a participarem da aula	2	9,09
	Contextualizam os conceitos químicos	2	9,09
	Proporcionam uma melhor aprendizagem	5	22,73
	Estimulam a criatividade	1	4,55
	Atividade inovadora e diferenciada para os alunos	3	13,64
	Exigem certos conteúdos prévios dos alunos	2	9,09
	Exigem muito tempo de preparação	3	13,64
Potencial destas atividades na formação inicial e continuada de professores (15)	Possibilidade de aprendizagem e/ou renovação de técnicas e temas para aulas	5	33,33
	Aquisição de experiências como um recurso didático inovador e/ou diferenciado	4	26,67
	Conhecimento de outros métodos de ensino que estimulem o interesse e participação dos alunos	6	40

9.4. APÊNDICE D - Quadro 4: Entrevistas com os professores acompanhantes – Frequências

Quadro 4: Entrevistas com os professores acompanhantes - Frequências

Unidades de significado	Categorias e Subcategorias		Frequências		Totais (%)
			Citações	% em relação ao total de citações	
Avaliação do ponto de vista pedagógico das atividades desenvolvidas (10)	Proporcionam o contato com a Universidade		2	20	
	Utilizam atividades práticas / outro recurso didático		2	20	
	Contextualizam os conceitos abordados		1	10	
	Permitem a visualização de fenômenos químicos e conceitos através da prática		3	30	
	Promovem o envolvimento e participação dos alunos		1	10	
	Possibilitam o contato com a metodologia científica		1	10	
Possibilidade de aplicação destas atividades na escola em que leciona (9)	Não	Mas tenta-se sanar com outras atividades (vídeos, atividades extra-sala)	2	22,22	33,33
		Por não possuir laboratório	1	11,11	
	Sim, mas com pouca frequência, devido	Falta de tempo	2	22,22	66,67
		Falta de recursos	2	22,22	
		Falta de laboratório	1	11,11	
Falta de monitor	1	11,11			
Utilidade as atividades na continuidade de seu trabalho (7)	Permitirão o aprofundamento dos conceitos abordados		2	28,57	
	Facilitarão a explicação		5	71,43	
Principais dificuldades na aplicação das atividades experimentais investigativas (19)	Os alunos não estão acostumados ao método		1	5,26	5,26
	O sistema de ensino não permite	A cobrança pelo cumprimento de prazos na aplicação de conteúdos	3	15,79	31,58
		Pouco tempo de aula para aplicação	1	5,26	
		Falta de tempo para elaboração	2	10,53	
	Quantidade excessiva de alunos nas salas		2	10,53	10,53
	Falta de monitor para auxiliar		2	10,53	10,53
	Falta de laboratório (espaço físico)		3	15,79	15,79
	Falta de recursos (materiais, equipamentos, entre outros)		5	26,31	26,31

Unidades de significado	Categorias e Subcategorias	Frequências		Totais (%)
		Citações	% em relação ao total de citações	
Tipo de atividade experimental desenvolvida por estes professores (9)	Demonstração pelo professor	7	77,78	
	Manipulação pelos alunos	2	22,22	
Utilização da atividade experimental com enfoque investigativo (7)	Não	4	57,14	
	Sim, algumas vezes ou quando é possível	3	42,86	

9.5. APÊNDICE E - Entrevistas com os alunos licenciandos

Aluno João

1. Que dificuldades você encontrou ao elaborar atividades experimentais investigativas?

Pela falta de experiência e sendo a primeira vez que eu tenho contato com este tipo de metodologia que durante a minha... como é que fala... é durante a minha formação eu nunca tive uma aula deste tipo, então foi mais esta dificuldade de primeira vez, este pioneirismo, que a gente nunca tinha feito uma coisa deste tipo, seria basicamente isto.

2. Quais os problemas práticos enfrentados na aplicação das atividades? Desconsidere dificuldades operacionais.

A parte difícil é os alunos proporem o experimento pra comprovar a hipótese deles e muitas vezes a gente sendo... o aluno ele às vezes não consegue comprovar com o experimento o que ele queria com hipótese, às vezes a hipótese é certa e o experimento não comprova a hipótese e o vice-versa também acontece.

3. Como você avalia do ponto de vista pedagógico o uso destas atividades com alunos de ensino médio?

Então com os alunos do ensino médio dependendo do tema abordado fica um pouco difícil porque... no nosso caso foi a combustão e os alunos não tiveram algumas matérias que seriam pré-requisitos né, isso dificulta um pouco, não que seja impossível mas seria melhor se fosse com o terceiro ano aí pro primeiro ano voltasse pras matérias voltadas pra esta série.

4. Qual o potencial destas atividades na formação inicial e continuada de professores?

Este tipo de atividade é muito interessante porque a gente vai sair dum meio que a gente sempre vivia de aula expositiva simplesmente e trazer o aluno mais pra participação da aula, querer ... como é que fala... instigar mais o aluno, buscar com que eles aprendam a

procurar a resposta... como é que fala... tornando eles mais autônomos né, seria essa a idéia, mudar um pouco essa tradição de ensino pra inserir este tipo de metodologia.

Aluno Guilherme

1. Que dificuldades você encontrou ao elaborar atividades experimentais investigativas?

Tentar passar o conceito pros alunos sem... é... sem passar a resposta, foi essa a maior dificuldade, tipo de mostrar pra eles, mostrar o caminho pra eles sem passar a resposta.

2. Quais os problemas práticos enfrentados na aplicação das atividades? Desconsidere dificuldades operacionais.

Depende muito do conteúdo dos alunos, se eles têm uma base teórica ou não, então tem que primeiro analisar a sala pra depois passar pra ela... é ver como que pode ser passado o trabalho.

3. Como você avalia do ponto de vista pedagógico o uso destas atividades com alunos de ensino médio?

Isto daí chama mais a atenção pro ensino, pro desenvolvimento deles assim de atenção, de buscar a querer saber mais, do interesse da matéria, isso é mais interessante por causa disso, eles aprendem mais por causa disso.

4. Qual o potencial destas atividades na formação inicial e continuada de professores?

Isso aí é muito importante pros professores terem noção de que não existe só um único método pra se ensinar né, tem várias outras... é ... métodos que fazem os alunos se interessarem pela aula e que eles aprendam né, que o interesse final é eles aprenderem o conteúdo, aprenderem a conviver, mostrar isso no seu dia-a-dia.

Aluna Daniela

1. Que dificuldades você encontrou ao elaborar atividades experimentais investigativas?

Bom, primeiramente você tem que pensar em atividade em que o aluno... seja assim... de fácil compreensão para o aluno e que ele veja essa atividade como uma coisa assim que não esteja longe da realidade dele. Então acho que isso é a mais... se tem mais dificuldade para preparar uma atividade assim, você tem que pensar além do conteúdo, é... como que aquele aluno vai assimilar aquela atividade com a sua... com coisas que acontecem no seu cotidiano.

2. Quais os problemas práticos enfrentados na aplicação das atividades? Desconsidere dificuldades operacionais.

Problemas práticos no nosso caso acho que não teve muitos assim, mas a... o fato de que os alunos não... é... não terem tido aula de orgânica ainda, o que na hora de explicar a reação que aconteceu envolve muito é... muitas nomenclaturas dos compostos, dos grupos

funcionais, é ... da química orgânica e que é... era totalmente novo pra eles, eles nunca tinham ouvido falar, então essa acho que foi a maior dificuldade, no restante foi tranquilo.

3. Como você avalia do ponto de vista pedagógico o uso destas atividades com alunos de ensino médio?

Olha, eu acho que essas atividades despertam muito mais o interesse do aluno pelo conteúdo, porque ele difere daquela... ah ... daquela... do ensino tradicional né, só de lousa e ... só aquela conversa com o aluno e explicação do professor. Quando envolve uma prática, se envolve ... é ... perguntas pros alunos tentarem chegar em algumas respostas tal, ver o conhecimento que eles tem sobre aquilo, eu acho que eles ficam... é... mais participativos, ficam mais motivados e isso... faz com que aquela aula renda mais, então eu acho que isso... o aprendizado que eles tem com estas atividades é muito maior que com uma aula tradicional.

4. Qual o potencial destas atividades na formação inicial e continuada de professores?

Então essas atividades para o professor é... ele vê como uma ferramenta a mais na formação dele, então por exemplo ... é uma maneira a mais do professor tá vendo como ele pode tá ensinando determinado assunto pro aluno de maneira diferenciada, de maneira a... abordar assuntos do cotidiano do aluno, acho que assim é mais nível de conhecimento do professor, a formação do professor, saber que ele tem todos esses artificios pra tá passando aquele conhecimento pro aluno.

Aluna Joice

1. Que dificuldades você encontrou ao elaborar atividades experimentais investigativas?

Bom, acho que maior dificuldade foi assim de escolher um tema que seria de interesse pros alunos. Como assim a gente não conhecia os alunos, não conhecia a realidade deles, não sabia... nós não sabíamos o que eles já tinham visto de química e o que não tinha visto, então a maior dificuldade acho que foi de escolher o tema.

2. Quais os problemas práticos enfrentados na aplicação das atividades? Desconsidere dificuldades operacionais.

É... os problemas práticos foi... que os alunos eles não tinham conhecimento em química orgânica e o nosso tema era voltado pra orgânica, então isso... assim poderia ter sido melhor se os alunos tivessem essa base de orgânica.

3. Como você avalia do ponto de vista pedagógico o uso destas atividades com alunos de ensino médio?

É... eu acho assim que os alunos eles conseguem aprender mais usando esses métodos porque eles acabam assim se interessando mais pelo assunto, eles veem assim uma aplicação assim de como que aquilo pode ser aplicado no dia-a-dia deles, então eles acabam gravando o assunto é... através assim do... pelo que eles viram, pela experiência que eles fizeram, eles vão conseguí gravar o conteúdo.

4. Qual o potencial destas atividades na formação inicial e continuada de professores?

É uma maneira assim... uma outra maneira do professor passar os conteúdos sem ser assim de uma forma massante, uma forma diferente.

Aluna Eduarda

1. Que dificuldades você encontrou ao elaborar atividades experimentais investigativas?

Parece um monte de dúvida porque a gente nunca fez nenhum trabalho, eu pelo menos nunca tinha feito nenhum trabalho assim né investigativo e a professora tentou explicar tudo mas é a primeira vez que eu tive contato daí pra pensar em alguma coisa surgia... aparecia várias dúvidas se o que eu tava fazendo tava certo, é... se a pergunta seria mesmo respondida, tinha que pensar em vários detalhes. A dificuldade maior foi nunca ter tido nada com isso.

2. Quais os problemas práticos enfrentados na aplicação das atividades? Desconsidere dificuldades operacionais.

A dificuldade é que nada que a gente pensa que vai fazer faz mesmo né, dá certo assim sempre tem que mudar alguma coisa, que nem fazendo o experimento do nosso trabalho antes, a gente viu que não ia conseguir usar o béquer, tinha que montar um outro jeito, daí a gente apareceu com a idéia de colocar um pratinho em cima tal, tem que improvisar material, assim cê tem que pensar nas condições que você tem, dos materiais que você tem e o que você precisa fazer, então às vezes tem que improvisar né, acho que essa é a dificuldade

- Mas fora a questão de material, os alunos assim, o que você achou difícil?

Ah os alunos parece que mesmo você utilizando uma atividade nova, gente nova que chega lá com disposição nem sempre a maioria não tá interessado não, é que na sexta-feira, no dia em que a gente apresentou o trabalho na escola tinha poucos alunos, aí foi mais fácil, mas mesmo assim cê percebia que tinha um ou outro que não via a hora de acabar para ir embora porque não... achava uma besteira, sei lá, eles não tão muito interessado não, mesmo se fazendo uma atividade diferente.

3. Como você avalia do ponto de vista pedagógico o uso destas atividades com alunos de ensino médio?

Ah eu acho que é uma boa alternativa pra abordar conteúdos né, tenta trazer o interesse deles é... pra matéria que cê quer ensinar, só que o professor não tem tempo de elaborar um trabalho como esse assim eu acho, a dificuldade é... tá no tempo também que você gasta pra pensar, juntar material, pesquisar, procurar experimento, mas se tiver esse tempo pra fazer é excelente porque no fim das contas mesmo os que não estão interessados em algum momento acaba se interessando, que nem no caso do nosso trabalho lá quando a gente começou a fazer os experimentos todo mundo veio em volta e aí já, em algum momento se interessa sabe, é acho que é importante fazer, vale a pena fazer, o problema é que precisa de muito tempo.

4. Qual o potencial destas atividades na formação inicial e continuada de professores?

Eu acho que é importante pro professor é... saber procurar coisas novas não deixar aquela mesmice sabe, então ele vai abordar um determinado conteúdo, vai colocar um

experimento é... diferente, vai colocar um enfoque mais moderno, como que tá vinculando na mídia, na internet, tudo mais, isso eu acho legal, é muito importante, assim o professor também não fica parece que estacionado, não é só com aquela aulinha de lousa e giz, ele vai atrás de coisas novas, tudo.

Aluno Murilo

1. Que dificuldades você encontrou ao elaborar atividades experimentais investigativas?

Ah... eu acho que a proposta mesmo é... que enquadrasse com que os alunos poderiam tá investigando né, é... um conteúdo onde que enquadrasse com que eles tivessem um é... um fundamento pra tá investigando, a dificuldade maior mesmo eu acho que num... uma maneira diferente de tá dando aula, mas num achei nenhuma dificuldade não.

2. Quais os problemas práticos enfrentados na aplicação das atividades? Desconsidere dificuldades operacionais.

Na prática eu acho que o maior... maior dificuldade é atraí a atenção do aluno nem sempre... tem sempre um que é... acaba fazendo com que a sala se disperse né, mas... mas por ser uma aula diferente isso é... muita vezes acaba que... não acontece, mas acho que isso é o principal, os demais eu acho que são irrelevantes, acho que o maior é manter a atenção da sala mesmo.

3. Como você avalia do ponto de vista pedagógico o uso destas atividades com alunos de ensino médio?

Ah... interessante porque eles acabam que muitas vezes eles não tem a oportunidade de tá conhecendo certos... certos assuntos ou mesmo eles não relacionam com o dia-a-dia deles, então através dum... dum atividade investigativa eles acabam se aprofundando mais nos conteúdos e... isso faz com que eles... eles tenham um conhecimento maior em determinado assunto que em alguns casos eles poderiam nem terem havido aí um contato anterior.

4. Qual o potencial destas atividades na formação inicial e continuada de professores?

Ah eu acho que é muito válido porque é... hoje em dia pros alunos tarefa... estarem assim é... prestando atenção, pra eles tarefa... ter o interesse pela aula, o professor tem que se redobrar e ter um... uma... ene quantidades de métodos pra... pra transmitir esse conhecimento e todos... todos são válidos e esse é um muito importante porque acaba é... acaba fazendo com que o aluno tenha interesse, fazendo com que o aluno procure as respostas e adquira o conhecimento a partir do... dum investigação partindo dele mesmo.

Aluno André

1. Que dificuldades você encontrou ao elaborar atividades experimentais investigativas?

Eu acho assim que a dificuldade maior é justamente encontrar um experimento que fosse adequado ao que a gente quer aplicar e ao mesmo tempo que a gente saiba apresentar esse experimento.

2. Quais os problemas práticos enfrentados na aplicação das atividades? Desconsidere dificuldades operacionais.

Eu acho assim que seria o entrosamento por exemplo entre um grupo né e a gente não saber fazer na primeira vez, na segunda vez eu acredito que gente já tenha tudo em mente já.

3. Como você avalia do ponto de vista pedagógico o uso destas atividades com alunos de ensino médio?

A isso é uma coisa assim que eles nunca... normalmente não são acostumados a ver, eu acho assim que é uma atividade diferente né, que estimula a criatividade deles né, uma coisa que falta hoje em dia no ensino médio.

4. Qual o potencial destas atividades na formação inicial e continuada de professores?

Através destas atividades que ele vai se interagindo melhor com o aluno né, ele conseguiu despertar o interesse do aluno né e... e vai melhorando né o seu nível de conhecimento também, porque ao mesmo tempo que ele ensina ele pode aprender alguma coisa né.

Aluno Gustavo

1. Que dificuldades você encontrou ao elaborar atividades experimentais investigativas?

É, primeiro que a gente nunca tinha trabalhado com este tipo de atividade e pra preparar é... na elaboração é difícil você elaborar porque você tem que elaborar de uma forma que o aluno chegue a conclusão né, não é você simplesmente dar o conteúdo, tem que elaborar de uma forma que ele vai descobrindo os passos da conclusão, então a dificuldade táí.

2. Quais os problemas práticos enfrentados na aplicação das atividades? Desconsidere dificuldades operacionais.

Na aplicação é você manter a ordem da aplicação porque se você não... deixa pula uma etapa você perde toda sequência da... realização da... do minicurso.

3. Como você avalia do ponto de vista pedagógico o uso destas atividades com alunos de ensino médio?

É posso dizer que é enriquecedor né porque o aluno... muitos dos... maioria pode-se dizer que 70% dos alunos do ensino médio nunca trabalharam com uma atividade deste tipo e é... pra eles é uma curiosidade, uma coisa inovadora.

4. Qual o potencial destas atividades na formação inicial e continuada de professores?

Para a formação do professor eu acho que é muito rico, um conteúdo que você adquire muitos conhecimentos tanto na elaboração de uma proposta como na aplicação de uma atividade diferenciada.

Aluno Tiago

1. Que dificuldades você encontrou ao elaborar atividades experimentais investigativas?

Eu acho que a maior dificuldade é o trabalho em grupo né, porque cada uma tem uma idéia diferente aí, bom mas precisa de tempo né, tendo tempo a gente consegue entrar num acordo, mas acho que a metodologia investigativa não tem muitos... muitas dificuldades né, porque cê tendo um conteúdo bom né é muito mais trabalho como os... na hora dos alunos né, os alunos que vão desenvolver o trabalho, então eu acho que tendo um bom conteúdo não tem muita dificuldade não.

2. Quais os problemas práticos enfrentados na aplicação das atividades? Desconsidere dificuldades operacionais.

A... problema prático bom aí eu acho que o principal é o interesse dos alunos, se ele tiver interesse aí já não vai ter muito problema prático, se tiver desenvolvido bem o... bem elaborado o minicurso não tem problema.

3. Como você avalia do ponto de vista pedagógico o uso destas atividades com alunos de ensino médio?

Pedagógico eu acho que é bastante eficiente... só que ocupa muito tempo né.

4. Qual o potencial destas atividades na formação inicial e continuada de professores?

Eu acho que é bom porque se você tiver uma sala digamos que você já conhece os alunos bastante sabe qual que é o conhecimento deles né, então você vai saber a hora de utilizar esta técnica né, esta metodologia e eu acho que também um caso que nem essa semana aqui de minicursos também é... sei lá acho que traz bastante experiência.

Aluno Diego

1. Que dificuldades você encontrou ao elaborar atividades experimentais investigativas?

Bom, a princípio a maior dificuldade que a gente teve foi, é por conta do tempo escasso, por ter... tá preparando a atividade em última hora né, se a gente tivesse começado a elaborar antes é... teria assim as dificuldades seriam menores, é fora isso também quanto ao assunto eu... é a gente tinha uma ou outra dúvida de conceito que seria legal a gente tá confirmando com o professor né, é... bom dificuldade pra preparar o material ah... bom acredito que seriam mais essas coisas mesmo, como o assunto a gente tá sempre estudando, tá sempre por dentro, então eu acho que quanto ao material em si não teria muita dificuldade.

2. Quais os problemas práticos enfrentados na aplicação das atividades? Desconsidere dificuldades operacionais.

Bom a princípio é você conseguir ganhar a atenção dos alunos, é... você tem que mostrar alguma coisa interessante pra eles pra que eles se prendam naquilo que você tá falando. Outra coisa é você não deixar fugir a idéia porque se você deixar fugir a idéia eles dispersam e depois que eles dispersam você sente mais dificuldade pra conseguir atenção novamente, então tem que ser um trabalho contínuo que tem que tá sendo desenvolvido pra você conseguir tá fazendo uma boa apresentação.

3. Como você avalia do ponto de vista pedagógico o uso destas atividades com alunos de ensino médio?

Bom é... eu fiz uma pergunta pra um dos alunos é... de um dos minicursos quando eu não tava apresentando, quando eu só tava organizando o evento e um desses alunos disse pra mim o seguinte, eu perguntei pra ele:

- E aí você tá gostando?

E ele falou:

- Tô gostando bastante.

- E aí você tá entendendo? Tá dando pra entender?

Ele me respondeu o seguinte, ele respondeu:

- Nossa fica bem mais fácil de responder é... de entender com a prática.

Bom quando esse aluno me disse isso pra mim, isso daí respondeu praticamente tudo, ou seja, a prática é fundamental pra compreensão do aluno, se uma coisa que ele não entende na teoria, acredito eu que ele terá a chance muito maior de entender na prática. Isso foi um aluno que me disse então, acredito que é isso no caso o foco.

4. Qual o potencial destas atividades na formação inicial e continuada de professores?

Eu acredito que projetos desse tipo são fundamentais pra formação dos professores porque é... pra quebrar este método que vem é... sendo trazido aí continuamente é... ao longo dos séculos, desse negócio de decorar e vomitar na prova, decora e vomita na prova então acho que pra quebrar isso o professor tem que ter outra visão, ver outras coisas, fazer outras atividades pra que ele tenha outra visão de aula né, apesar de que a maioria das escolas é meio difícil você fazer uma atividade dessa por falta de material e porque você tem que cumprir o cronograma da escola, o cronograma no caso do material, eu acredito que nada impede que o professor elabore uma aula diferente, passe um conceito diferente, faça um experiência um pouco rápida, mas que os alunos tenham uma outra visão do que daquela aula passa lousa, copia e vomita na prova, então eu acho que projetos desse tipo são fundamentais pra... pro... pra formação do professor.

Aluno Fabrício

1. Que dificuldades você encontrou ao elaborar atividades experimentais investigativas?

Bom... uma das dificuldades que eu encontrei primeiramente foi a união do grupo né, a gente precisou organizar as idéias né, cada um tinha uma opinião de como seria feito a atividade investigativa né, e... idéias foram surgindo né, a gente teve que podar alguma coisa e também a gente teve que relacionar isto com os conhecimentos prévios que os alunos

tinham né, então a partir dos conhecimentos prévios que os alunos tinham aqui a gente monto a atividade relacionada à investigação.

2. Quais os problemas práticos enfrentados na aplicação das atividades? Desconsidere dificuldades operacionais.

Como a gente apresentou esses minicursos pra salas de níveis diferente é... uma das dificuldades maiores que a gente teve foi a adequação dos alunos com o conteúdo que tava sendo explicado, muitos dos alunos não sabiam nem o que era por exemplo átomo então ficou muito complicado, a gente teve que dar uma pincelada geral, uma aula geral pra que eles pudessem é... refletir sobre isso e nos dar a resposta em relação ao tema do minicurso.

3. Como você avalia do ponto de vista pedagógico o uso destas atividades com alunos de ensino médio?

Olha eu acho que é uma prática que deve ser usada é... esporadicamente assim não... não diretamente porque essa... essa técnica digamos assim, essa técnica precisa de... é... um conteúdo, precisa que os alunos tenham conteúdo pra poder explicar as coisas né, então se você... se você usa é... em demasiado né, então você acaba não passando o conteúdo que os alunos precisam ter pra responder essas perguntas, então essa técnica ela deve ser utilizada algumas vezes apenas né, não todas às vezes.

4. Qual o potencial destas atividades na formação inicial e continuada de professores?

Ah... o potencial que a gente pode adquirir é uma nova técnica né, um novo tipo de aula é... pra formação do aluno né, um tipo de... uma variação do conteúdo programático do aluno, ou seja, quanto mais a gente aplica essas técnicas mais os alunos ficam curiosos e investigativos né, isso pra formação dos novos professores, a formação continuada dos professores, ou seja, quanto mais eles é... eles aprendem, mais eles estudam, mais... melhor vai ser o conteúdo deles tem tudo a ver.

Aluno Vitor

1. Que dificuldades você encontrou ao elaborar atividades experimentais investigativas?

Bom eu encontrei dificuldade na hora de adequar o tema prum colegial, por exemplo eu fiz um curso sobre polaridade e tive que apresentar numa escola pro primeiro ano, não achei que eles compreenderam tão bem quanto o terceiro ano iria compreender.

2. Quais os problemas práticos enfrentados na aplicação das atividades? Desconsidere dificuldades operacionais.

Então na prática na verdade eles não conheciam muito bem o assunto né, sobre polaridade, então eu tive que dar toda uma volta pra poder tentar explicar o meu minicurso, na prática, então isso toma muito tempo, essa foi a dificuldade maior.

3. Como você avalia do ponto de vista pedagógico o uso destas atividades com alunos de ensino médio?

Ah eu acho excelente, adorei essa idéia, adorei essa idéia porque traz o aluno do ensino médio mais pra uma realidade da química né, sai um pouco daquele ... daquela

química teórica e vê um pouco a química prática que talvez desperta mais... desperta um pouco mais a química neles, eu adorei essa... essa... esse ponto de avaliação, esses minicursos.

4. Qual o potencial destas atividades na formação inicial e continuada de professores?

Ah sem dúvida esse potencial aqui é enorme na questão de... você... lidar com a realidade né, lidar com aluno é..., aprender a ensinar, aprender a ouvir também, é uma aula né, você tá fazendo um aquecimento vamos dizer assim, fazendo um aquecimento pra você ser um professor um dia, eu acho que isso aqui é muito... muito útil pra vida né, esse minicurso.

Aluno Luís

1. Que dificuldades você encontrou ao elaborar atividades experimentais investigativas?

Acho que mais pra... pra pesquisa, pra busca de material que vai usar, qual o tipo de experimento que vai fazer, só.

2. Quais os problemas práticos enfrentados na aplicação das atividades? Desconsidere dificuldades operacionais.

Uma deficiência do pessoal, a gente achava que eles tavam num nível e eles tavam um nível abaixo do que a gente esperava, tanto é que a matéria que a gente deu era pra primeiro colegial e a gente tá dando prum terceiro e eles também não sabiam responder, então um nível abaixo .

3. Como você avalia do ponto de vista pedagógico o uso destas atividades com alunos de ensino médio?

É legal porque eles tem uma experiência é... extra-sala, fora da sala de aula e acaba que tem mais interesse pra eles, eles vem com mais interessado pra aula, produzindo mais eu acho.

4. Qual o potencial destas atividades na formação inicial e continuada de professores?

Do mesmo jeito que a gente teve que fazer uma procura pra métodos pra aplicar na sala de aula pra professores na... na rede pública né, eles teriam que fazer uma pesquisa também pra aplicação de novos temas, então os professores tariam se renovando, com novas técnicas, e pro método investigativo que a gente tá usando, eu acho que tem um maior rendimento.

Aluna Neuza

1. Que dificuldades você encontrou ao elaborar atividades experimentais investigativas?

É a principal dificuldade é... é saber a... o que o aluno vai pensar, o que o aluno tem curiosidade sabe, é... o que ele gostaria de ver, se as coisas que são óbvias pra mim será que são óbvias pro aluno, é a principal... a principal dificuldade assim, foi essa de escolher um

experimento que chamasse a atenção e que fizesse parte do cotidiano do aluno e e.. uma coisa que ele nunca parou... uma coisa comum e que ele nunca parou pra pensar, a dificuldade foi mais essa.

2. Quais os problemas práticos enfrentados na aplicação das atividades? Desconsidere dificuldades operacionais.

Ah eu achei difícil assim de... a maior dificuldade era mostrar o experimento e fazer o aluno chegar naquilo que eu queria, responder, falar aquela palavra que eu queria que ele falasse, então às vezes eles associavam à coisas assim muito... distantes daquilo que eu tava pensando que eles iam dizer, a dificuldade maior foi essa mesmo e de... um pouco de arrumar os reagentes também, teve experimento que a gente planejou mais requeria um certo tempo também não deu certo por causa de... precisava de dias pro negócio acontecer a gente acabou cancelando algum experimento também, mas dificuldade mais assim de esperar uma coisa do aluno e as resposta serem difíceis de vim a partir daquele experimento.

3. Como você avalia do ponto de vista pedagógico o uso destas atividades com alunos de ensino médio?

Ah interessante mas, é como eu nunca dei aula em escola é... nem pública nem particular, mas eu acredito que prum professor de ensino médio que tem muitas salas, tem que preparar muitas aulas é... vai... vai requerer um pouco de tempo, de paciência, de disponibilidade desse professor e disponibilidade de reagentes também, imagina você ir pra escola de manhã e a noite levar reagente pra seis aulas né, que você vai dar aula pra às vezes pra séries diferentes, cê dá esse tipo de aula é meio complicado agora tem coisas básicas, assim fáceis, bem simples que nem no caso da água e sal, coisas que a gente tem na cozinha mesmo, eu acho que poderia sim tá sendo passado pro aluno na sala de aula e esse negócio da... da aula ser investigativa, ser uma aula onde os alunos é... vem com as... levantam as hipóteses pras perguntas que a gente propõe é muito interessante porque isso evita a apatia neles porque o professor se por no pedestal de eu vou falar e vocês vão escutar é... acaba forçando o aluno é... a ser ouvinte né e não às vezes não aprender tão efetivamente quanto se ele fosse imaginando e fosse construindo esse pensamento junto com o professor, seria interessante sim ele levar não tantas coisas como a gente trouxe aqui mas algumas mais práticas assim, acho que seria possível sim, bem interessante, bem proveitoso.

4. Qual o potencial destas atividades na formação inicial e continuada de professores?

Este tipo de minicurso, esse tipo de... esse acesso que a gente teve, esse tipo de aula é uma coisa extremamente diferente, é... a gente quando faz um curso de licenciatura a nossa regência é uma aula comum, a nossa... nosso estágio é assistir aula de um outro professor e avaliar aquele professor, então eu acho que é... você saber que este tipo de aula é possível, que é interessante e poder praticar isso na universidade ainda ou mesmo os professores que vem até aqui pra assistir, eles também tão aproveitando, isso é muito... isso é muito útil né porque às vezes é o tipo de coisa que a gente não tem acesso, não é que a gente acha assim aí a aula experimental é no laboratório, às vezes não, às vezes você pode fazer ali em cima da mesa mesmo uma coisa simples, uma coisa comum, que não vai agredir, não vai ninguém, não vai atrapalhar ninguém, muito pelo contrário só vai beneficiar e pode ser um recurso pro... um recurso... conhece um recurso diferente pra se dar aula né.

9.6. APÊNDICE F - Entrevistas com os professores acompanhantes

Professor Antônio

Curso de Formação: *Licenciatura e bacharelado com atribuições tecnológicas em Química*

Disciplina em que atua: *Atuo no ensino médio no ensino de Química em todas as áreas: físico-química, orgânica, atomística, geral.*

Tempo de trabalho: *17 anos já trabalhando como professor, desde os 19, estou com 36, 17 anos*

Ano de conclusão da graduação: *1999*

1. Como você avalia do ponto de vista pedagógico as atividades aqui desenvolvidas com seus alunos?

Bom do ponto pedagógico para os alunos de ensino médio é perfeito né, você tem a... a parte do descobrimento, você tem o envolvimento do... da pessoa com a parte científica, com a descoberta, enfim, é... mostra pro aluno como que os cientistas normalmente chegam né... a... as descobertas, coisa que em sala de aula nos não temos essa oportunidade porque nós... como eu trabalhamos às vezes com materiais apostilados, você precisa cumprir certos conteúdos então nós viramos aí meros ã... passadores de conteúdo em lousa e cobradores de exercícios, né... O que eu falo assim pra ser um educador nós não precisa... nós professores precisamos de muitos anos ainda, porque por enquanto nós somos apenas repassadores de conteúdo, a partir do momento que o sistema educacional mudar, aí sim nós vamos virar educadores, mas por enquanto somos apenas professores.

2. A escola em que você trabalha oferece possibilidade de aplicação de atividades experimentais investigativas?

Infelizmente não, infelizmente não, é... eu dou aula em várias escolas né... mas apenas uma me possibilita, é... mas essa aí, essa turma que veio aqui na UNESP hoje num... infelizmente não... não possui. Então eu procuro sanar isso com vídeos, passo vídeos para eles de experimentos ou alguma coisa que leve a entender aquilo que eu estou explicando. E apenas uma das escolas que eu trabalho, como disse, que é em outra cidade inclusive, permite que eu tenha esse contato com eles, não levá-los a resposta mas sim observar o fenômeno né, e explicar a parte teórica daquele fenômeno. Então ao invés de eu ir até a sala de aula, os alunos que vão até o laboratório.

3. O que os seus alunos aprenderam aqui hoje, vai ser útil de que maneira para a continuidade de seu trabalho em sala de aula?

A exposição dos fenômenos que eles estão presenciando hoje aqui ã... muitos ainda... eles não tiveram contato, então quando eu chegar às teorias né que são utilizadas pra esse fenômeno, ficará muito mais simples pra eu explicar pra eles uma vez que eles já viram aqui e como compreenderam parte deles também, então lá eu vou utilizar né o trabalho dos meninos aqui, que estão fazendo hoje, e em cima destes fenômenos trabalhar toda a parte teórica que infelizmente até agora não tiveram né, se fosse uma turma mais velha até teria um pouco mais de debate e diálogo, mas é uma turma mais iniciante, é primeiro ano, enfim, é... facilitará pra mim, o trabalho destes meninos aqui da universidade facilitará o meu trabalho, então eles são novinhos ainda, ainda tão na parte de... de compreensão ainda mais difícil né, abstração um pouquinho difícil, mas eu creio que vai me ajudar bastante na parte... em termos de experimento tá, para eu trabalhar com a teoria, porque infelizmente com essa

escola, como eu disse, eu não tenho a possibilidade de realizar alguns experimentos com eles, mesmo porque as salas da escola são fechadas né, então eu não tenho nenhuma área pra eliminação de gás, alguma coisa, então fica ainda mais difícil trabalhar.

4. Quais as principais dificuldades na aplicação de atividades experimentais investigativas? Você está preparado para aplicá-las? Por quê?

A grande dificuldade é a falta de laboratórios que nós... infelizmente né nas escolas nós ou não temos ou se tem a... a direção fala que... as substâncias são caras, não dá pra comprar, a crise chegou com muita força e é sempre a parte financeira que... manda né, na parte laboratorial de uma instituição. Eu creio que aqui até na UNESP haja também esse tipo de... de dificuldade né. Nós vemos às vezes, por exemplo, materiais quebrados, a gente tendo que é... improvisar material ou pegar uma vidraria e começar a aquecer e fazer lá os nossos pequenos equipamentos porque às vezes é... a instituição não quer comprar, por causa de dinheiro mesmo, né, infelizmente. Então por essa dificuldade, às vezes fica muito difícil você aplicar uma que os laboratórios a... às vezes não temos laboratórios né e outra que essa dificuldade da aquisição das... das substâncias químicas dificulta bastante. Agora em termos de aplicação, se eu me sinto a... apto a aplicá-las eu tenho... experiência na área da química, a... não só universitária tá, eu já tenho pesquisa publicada que também usei a parte experimental, e eu trabalhei na Brahma e na Boehringer-Ingelheim que é uma indústria de fármacos né, uma multinacional, então isso me possibilitou, não só o contato de algumas... de experimentos mais simples, mas também de experimentos muito mais complexos e o uso de equipamentos que muitas universidades não tem, então às vezes, por exemplo, o aluno ele é formado numa instituição sem saber o que é um espectro de infravermelho, sem saber o que que é um... um ressonância magnética, sem saber o que é um absorção atômica, e eu graças a Deus eu tive a oportunidade, tanto pra minha pesquisa, quanto na Beringer, trabalhar com este tipo de equipamento. Então eu tenho essa parte mais simples, né, prática da... da química e tenho a mais complexa também, então assim na... nessa parte de... parte experimental, eu me sinto apto a aplicar pra eles sim, né, presando óbvio sempre a segurança, né, eu não gosto muito que eles os manipulem em instituições porque normalmente as salas são grandes né, e... na instituição particular nós temos um grande problema assim de disciplina do... dos estudantes e no item inconseqüência, então eu prefiro às vezes, aliás às vezes não, sempre eles não manipulem, a não ser que o experimento seja muito simples, né, e... mas eu prefiro que eu manipule, eles observem o experimento, aí isso fascina como naquele ciência em show, que passa aos domingos no programa da Eliana, eles observam e em cima daquela observação é que eu faço comentários teóricos em lousa, aí nós chegamos às conclusões que o tópico nos permite.

- Então geralmente o senhor trabalha com demonstração experimental?

Em uma única escola, como eu disse né, porque nas outras infelizmente eu não tenho acesso ao laboratório, né, mas sempre que possível eu procuro trabalhar com vídeos com eles, as instituições hoje elas estão trabalhando com os projetores multimídias, computadores, então isso né, leva a inter... a facilidade da internet também leva com que nós consigamos projetar os experimentos em vídeo e eles tem uma pequena noção naquelas escolas que não tem laboratório.

- Então pro senhor é importante a demonstração?

Muito, muito, é... se eu for falar... vou dar um exemplo, eu vou falar de salto quântico pra eles, né, a... e você fala sobre fóton, o cara parte teórica, por exemplo, ele pode até imaginar aquilo, então se você mostrar, por exemplo, a prática daquilo né, uma fita de

magnésio queimando, o... a festa de final de ano em Copacabana né, aqueles fogos todos, então aquilo sim é uma parte que apesar de você não fazer em sala de aula né, eles podem observar, então a observação dos fenômenos também é importante pra que eles tenha a fixação da parte teórica que você vai colocar, porque uma... se você simplesmente colocar na parte teórica e ele não conseguir imaginar como ocorre o experimento ele nunca vai aprender né, e... até uma coisa interessante que eu falo pra eles assim né, eu falo assim:

- Olha enquanto eu explico um fenômeno pra vocês, vocês tão aprendendo vocês são meus alunos, enquanto vocês não aprenderem exatamente como funciona, qual a parte prática e teórica daquilo vocês ainda são meus alunos, mas a partir do momento que vocês entenderem aquilo que está acontecendo, fixarem na sua cabe... nas suas cabeças ou saber onde usa tudo aquilo aí vocês já não mais meus alunos, vocês são meus colegas, porque aí vocês já tem o conhecimento.

- Mas a atividade investigativa o senhor nunca utilizou?

Olha infelizmente não, mesmo porque foi aquilo que eu disse, nós temos conteúdos a cumprir é... então nós somos repassadores de teoria, infelizmente e... por mais que nós queiramos essa parte investigativa, a própria cobrança institucional em respeito ao conteúdo que nós temos, ela é muito forte, então quer dizer a... a escola fica assim:

- Você tem que cumprir este conteúdo, os pais estão reclamando desse conteúdo, olha o aluno falou que você tá em tal parte da apostila, você não pode fazer isso, cê tem que continuar o seu conteúdo.

Então quer dizer isso limita muito nosso trabalho né, por isso uma vez eu citei em sala de aula:

- Aí que saudade do livro didático!

Porque esses sistemas apostilados vieram pra simplesmente robotizar esse... esse pessoal a resolver exercícios, mas nada. Essa é a minha opinião né.

Professora Benedita

Curso de Formação: *Engenharia Mecânica*

Disciplina em que atua: *Física*

Tempo de trabalho: *20 anos*

Ano de conclusão da graduação: *1982*

1. Como você avalia do ponto de vista pedagógico as atividades aqui desenvolvidas com seus alunos?

É importante pra eles ter contato com a universidade e principalmente com a aula prática que normalmente nos cursos que nós damos pré-vestibulares, preparando os alunos para o vestibular, eles não têm a oportunidade de ter.

2. A escola em que você trabalha oferece possibilidade de aplicação de atividades experimentais investigativas?

Desta forma como nós estamos acontecendo aqui, fora da escola através de feiras de ciências ou convites como vocês nos fizeram.

3. O que os seus alunos aprenderam aqui hoje, vai ser útil de que maneira para a continuidade de seu trabalho em sala de aula?

Nas aulas de química né, quando eles no segundo semestre tiverem o contato com a química orgânica, eles já terão uma noção de como é uma cadeia, o que é um polímero e eu imagino que será mais interessante para as questões que eles vão elaborar para os professores da disciplina.

4. Quais as principais dificuldades na aplicação de atividades experimentais investigativas? Você está preparado para aplicá-las? Por quê?

Na verdade as escolas não oferecem laboratórios apropriados, na área de física que eu posso responder, quando nós elaboramos algum trabalho neste sentido é por nossa conta, nós levamos o experimento, tentamos fazer ou em muitos casos nós pedimos aos alunos que montem experimentos e discutam a respeito, mas limitá-se a isso ou visitas, Estação Ciências, enfim.

- Mas a atividade investigativa, que é tipo assim partir de uma questão, a senhora costuma aplicar, já aplicou?

Dependendo do material com que nós trabalhamos, nós estamos engessados nos sistemas de ensino, então em alguns tipos... alguns tipos de materiais promove esse tipo de aula investigativa, mas os alunos não estão acostumados a isso, então quando eu trabalho com material desse tipo eu encontro resistência por parte deles mesmo, a impressão que se tem é que eles são tolhidos é... na criatividade e já anteriormente ou talvez até mesmo na casa.

Professora Alice

Curso de Formação: *Farmacêutica Bioquímica e também a parte pedagógica de química*

Disciplina em que atua: *Química*

Tempo de trabalho: *11 anos*

Ano de conclusão da graduação: *A mais ou menos 10 anos*

1. Como você avalia do ponto de vista pedagógico as atividades aqui desenvolvidas com seus alunos?

Eles foram bem... bem participativos, eles conseguiram ter um bom envolvimento com os alunos, foi ótimo a palestra deles, achei que teve mais resultado do que quando eles foram em Boracéia, aquela outra equipe, eles foram assim... colocaram perguntas aí teve o envolvimento dos alunos.

2. A escola em que você trabalha oferece possibilidade de aplicação de atividades experimentais investigativas?

Tem, eles trabalham bastante, agora a gente tem a nova proposta pedagógica onde a gente não pode ficar com muitos experimentos, mas trabalha bastante.

3. O que os seus alunos aprenderam aqui hoje, vai ser útil de que maneira para a continuidade de seu trabalho em sala de aula?

Vai esclarecer bem porque eles assim vão ver melhor o ano que vem, onde eles conseguem conhecer a cinética química, fica mais fácil porque eles já vão saber como é que é a velocidade, quais são os fatores que interferem, como que vai reagir, qual vai ser a... porque algumas reações acontecem mais devagar, outras mais lentas, outras mais rápido e o porquê né dessas reações, vai facilitar bem quando tiver no próximo ano pra eles.

4. Quais as principais dificuldades na aplicação de atividades experimentais investigativas? Você está preparado para aplicá-las? Por quê?

A dificuldade é que as salas são numerosas né, bastante alunos e que não é sempre que tem material no Estado, que ele fornece, então o que dificulta um pouquinho o trabalho, mas dá pra realizar porque a gente pode por bastante coisa que tá dentro do cotidiano dos alunos, próximo é... como a... com vitaminas é... por exemplo hoje teve um experimento que a gente usou uma vitamina Cebion, então sofreu reação? Sofreu, reagiu? Então você pode assim, água quente, água gelada, vai associando né.

- A senhora costuma aplicar este tipo de atividade?

Tem que aplicar, na nova proposta tem que aplicar.

- Mas é como demonstração ou eles participam?

Demonstração, eles participam, não é todos, é... demonstrando e às vezes eles montam e eles me mostram, mas a mai... a gente sempre tá preparando e mostrando pra eles.

- Mas a senhora aplica essa técnica investigativa que a gente expõe questões e eles vão chegando no conceito?

Vão, vão, mas é que como a gente tem a proposta, a gente não pode ficar pulando etapa, essa nova proposta ela é vinda do Estado, ele passa pra gente, então a gente não pode, eles vão assim investigar mais a gente vai dar o assunto, como que vai ser trabalhado, não pode sumir dessa proposta.

- Então a senhora aplica mas de vez em quando?

Isso, dentro do que está no livrinho.

Professora Samanta

Curso de Formação: *Ciências com habilitação em Matemática*

Disciplina em que atua: *Matemática*

Tempo de trabalho: *5 anos*

Ano de conclusão da graduação: *2003*

1. Como você avalia do ponto de vista pedagógico as atividades aqui desenvolvidas com seus alunos?

É porque usa muita prática então, eu acho que isso é importante pra eles visualizarem né, fica mais fácil pra eles entenderem com as experiências né, com a prática.

2. A escola em que você trabalha oferece possibilidade de aplicação de atividades experimentais investigativas?

Rede pública já é mais complicado né, eles não dispõem de tantos recursos, mas o que a gente tem de possibilidade mesmo, pra realizar na sala de aula, tem feito pra que eles tenham essa visão né, que fique mais fácil pra compreender então o conteúdo.

3. O que os seus alunos aprenderam aqui hoje, vai ser útil de que maneira para a continuidade de seu trabalho em sala de aula?

Eu acredito que sim, porque eles entraram aqui dizendo que não tinham noção nenhuma né, do conteúdo que ela expôs, depois vendo que... depois das experiências foram feitas que eles participaram, então cê vê que eles já tem uma né, as perguntas que surgem,

mesmo até uma questão do vestibular que ela falô, eles responderam com mais né, convicção, se já percebe-se que entenderam a... o recado na verdade.

4. Quais as principais dificuldades na aplicação de atividades experimentais investigativas? Você está preparado para aplicá-las? Por quê?

Eu acho que é mais difícil pela quantidade que a gente tem na sala, o número de alunos, acho que fica difícil pra gente tá trabalhando com eles lá né, sem ter um auxílio entendeu, um lugar próprio pra tá fazendo, então é complicado pela quantidade de alunos né, são sempre em torno de 35, 40 alunos, acho que fica difícil cê tá, é que são... se formaram grupos menores né, tinha bastante gente pra tá auxiliando né, então uma monitora em cada grupo ficava mais fácil, pra gente acho que esse problema é o maior.

- Mas você não costuma aplicar?

Ai matemática, às vezes a gente faz alguma coisa porque a área que já é mais né, mas o que der pra gente tá voltando pra realidade deles, mostrando né, a gente costuma fazer, mas é uma área difícil.

Professora Juliana

Curso de Formação: *Química, bacharel e licenciatura*

Disciplina em que atua: *Química*

Tempo de trabalho: *4 anos*

Ano de conclusão da graduação: *2001, aí depois eu fiz mestrado e tô terminando doutorado agora.*

1. Como você avalia do ponto de vista pedagógico as atividades aqui desenvolvidas com seus alunos?

Eu gostei, tem bastante aluno aqui que é do primeiro e segundo ano, mas o terceiro eles começaram a ver na proposta agora do governo essa parte de cinética né, velocidade da reação, tanto é que eu fiz alguns experimentos com ele, com eles né, e eles gostaram, eles conseguiram ver na prática o que na teoria eles não conseguiriam observar né.

2. A escola em que você trabalha oferece possibilidade de aplicação de atividades experimentais investigativas?

Que nem na minha escola não tem laboratório, mas a gente tenta fazer na sala de aula alguma... alguns experimentos que dão... dá pra fazer né, dá pra se realizar, mas possibilita, deixa um espaço aberto.

3. O que os seus alunos aprenderam aqui hoje, vai ser útil de que maneira para a continuidade de seu trabalho em sala de aula?

Que nem o pessoal do terceiro, tem poucos alunos aí, mas conseguiram já dá uma aprimorada a mais e o primeiro... do primeiro e segundo ano vão... quando chegarem no terceiro acho que vão dar uma... vai ajudar mais né, pra eles realizarem as atividades.

4. Quais as principais dificuldades na aplicação de atividades experimentais investigativas? Você está preparado para aplicá-las? Por quê?

Seria mais o espaço, por exemplo, se tivesse um laboratório na escola, materiais, apesar de que tem materiais que a gente pode fazer, pegar do nosso dia-a-dia né, mas seria mais a... a parte do espaço físico mesmo.

- Então a senhora costuma aplicar, esse tipo de atividade?

Quando dá eu aplico.

- Mas é demonstração ou eles participam?

Não, demonstração porque não dá pra todos os alunos então fico na frente, eu demonstro e eles... não... não dá pra...

- Mas é investigativo? Eles não sabem o que tá acontecendo e vão descobrindo?

Isso, tudo bem que às vezes você tem que ficar fazendo perguntas e acaba dando a resposta, mas eles... é investigativo.

Professor Henrique

Curso de Formação: *Curso de Ciências com habilitação em Química*

Disciplina em que atua: *Química*

Tempo de trabalho: *Cerca de 10 anos*

Ano de conclusão da graduação: *1998*

1. Como você avalia do ponto de vista pedagógico as atividades aqui desenvolvidas com seus alunos?

Ah... bem é... está sendo bem aproveitado por eles né, porque na sala de aula não tem ambiente próprio onde eles podem ter contato com experiências de laboratório... esse tipo de atividade, outros recursos didáticos, a sala de aula é muito limitada, lousa, giz né e o uso do livro didático e aqui eles tão podendo ter um contato com esse tipo de recurso que eles não tem lá.

2. A escola em que você trabalha oferece possibilidade de aplicação de atividades experimentais investigativas?

Então, justamente por não ter o local apropriado, que seria um laboratório, não dá muito pra explorar essa, essa... esse lado aí.

3. O que os seus alunos aprenderam aqui hoje, vai ser útil de que maneira para a continuidade de seu trabalho em sala de aula?

É com..., no segundo semestre, como eu falei com a professora Sílvia né, vai ser mais assim importante porque é uma parte que eles vão começar a ver a partir do segundo semestre, que a parte de orgânica né, que tem a ver com combustíveis, fontes de... de alternativas de combustíveis e o principal que é o petróleo, então vai ser muito aproveitada nesse aspecto.

4. Quais as principais dificuldades na aplicação de atividades experimentais investigativas? Você está preparado para aplicá-las? Por quê?

Assim é o material que às vezes não dá muito tempo, porque na vida..., principalmente na escola pública é muito corrido, tem muita burocracia que às vezes atrapalha o desenvolvimento das atividades e a gente não tem um tempo pra... próprio pra isso, muito pra se dedicar a isso, então falta mais esse espaço na escola pra que cada

professor possa se dedicar melhor, possa preparar as atividades com mais tempo, com mais qualidade né, nesse aspecto.

- Então o senhor acha que falta tempo?

Isso, acho a falta de um tempo maior pro professor se preparar é... na própria escola pra tá... elaborar melhor as atividades.

- O senhor já aplicou algum tipo de atividade assim, relacionada?

Não já, em outras escolas já apliquei é... alguns tipos de atividades, como por exemplo descobrir o teor de álcool na gasolina, através da densidade, que é um experimento que tem mais contato né, que é sobre análise, nesse aspecto.

- Mas do ponto de vista investigativo?

Não, muito investigativo não, mas foi mais assim como experimental mesmo, mais nesse aspecto, investigativo não... também por às vezes pelo próprio tempo da aula que às vezes é... como a maioria dos alunos só tem aula à noite né, então também o tempo já é um fator que não ajuda muito né, até chegar na sala, eles se organizarem né, perde um certo tempo e não dá pra é... evoluir melhor isso, esse assunto né, não dá pra se dedicar melhor.

Professora Lídia

Curso de Formação: *Superior completo de Química*

Disciplina em que atua: *Química*

Tempo de trabalho: *15 anos*

Ano de conclusão da graduação: *1994*

1. Como você avalia do ponto de vista pedagógico as atividades aqui desenvolvidas com seus alunos?

É seria assim, são excelentes as atividades, é uma... contextualiza mais ainda e adquire... eles também adquirem novos conhecimentos quando eles vem aqui nessas atividades propostas né, por vocês, então é isso aí, é adquirir mesmo novos conhecimentos da parte pedagógica, uma contextualização dos conteúdos.

(...)

As atividades aqui pedagogicamente falando são excelentes, porque tudo que tá sendo discutido tá sendo demonstrado, então o aluno tem outra visão, a da comprovação daquilo que cê tá dizendo. (...) É que o aluno vai ter uma outra visão da química né, ele vai poder relacionar tudo o que eu estou explicando, que é o que está acontecendo aí no minicurso, tudo que eles estão explicando eles estão demonstrando e comprovando aquilo, então aí ele vai relacionar tudo aquilo com o cotidiano dele, o que ele tá aprendendo na química no cotidiano dele.

(...)

Além do fator conhecimento que eles adquirem né, do ponto de vista pedagógico essas atividades desenvolvidas aqui na UNESP, tem o fator também que é o relacionamneto entre universidade e escola, onde... eu acho muito importante os alunos estarem aqui é... vendo como que funciona aqui na universidade, tendo esse contato, isso já... é... amplia a visão deles é... da oportunidade também deles estarem conhecendo aqui a universidade.

2. A escola em que você trabalha oferece possibilidade de aplicação de atividades experimentais investigativas?

Oferece.

(...)

Oferece em parte, devido ao fato assim... de faltar alguns detalhes né, para a realização de todas essas é... essas aplicações experimentais. Primeiro o laboratório é excelente em relação à quantidade de vidraria, reagentes, mas não tem é... seria... segurança né, o fator da segurança, que uma capela, não tem banquinhos pros alunos sentarem, não tem instalação de... de gás, então o que dificulta né, tirando é que o professor também não tem um tempo pra preparar todas essas atividades, um horário disponível para isso que eu acho que deveria de ter, inverso da aula, devido ao fato também de ter duas aulas na semana que é muito pouco, então ele não tem esse tempo pra tá indo num horário inverso, preparar o laboratório pra ser utilizado, ele não tem um monitor, nada disso e ainda o laboratório encontra dessa forma, precária, então o que dá pra ser feito onde... o experimento que dá pra se realizar é feito, nessas condições.

3. O que os seus alunos aprenderam aqui hoje, vai ser útil de que maneira para a continuidade de seu trabalho em sala de aula?

É... o que eles aprenderam aqui hoje vai dar uma continuidade no meu trabalho, numa forma assim que eles já vão estar é... formado... vai ter uma idéia formada, uma conscientização pelo que eles aprenderam, já vão ter um... uma base e... e eu vou poder é...

(...)

É o que eles aprenderam aqui hoje, eu vou dar uma continuidade, eu posso trabalhar de uma forma mais aprofundada nesse conteúdo, é... com que eles façam uma pesquisa, é... e até mesmo que ele passe as informações adquiridas aqui pros demais alunos da escola.

4. Quais as principais dificuldades na aplicação de atividades experimentais investigativas? Você está preparado para aplicá-las? Por quê?

Olha preparada eu tô, agora os problemas que a gente encontra é a parte mesmo da infra-estrutura da escola né, ela até proporciona mas o professor ele tem o problema do horário, que uma aula é... experimental ela teria que ser preparada, é... teria que vir antes e preparar com antecedência o laboratório que vai ser usado, os equipamentos e o professor infelizmente ele não tem esse horário, então o que eu indicaria, na verdade teria que ter aula só experimental onde o professor tivesse um monitor ou ele tivesse um horário que seria pra ele vir antes e preparar aquele laboratório, preparar aquela aula, aquela aula aplicada, esse é o maior problema que eu vejo. Agora equipamento tem, material tem, a infra-estrutura da escola proporciona, entendeu, só falta o tempo, o tempo que é o fator, o maior problema que eu vejo.

- Então você não costuma aplicar este tipo de atividade?

Não, eu costumo mas em sala de aula, então eu levo os alun... eu levo os equipamentos por enquanto até na sala de aula porque o laboratório da escola ainda tem que ser arrumado, falta banquinhos, é... falta instalação de gás, então assim tem alguns fatores que dificulta tudo isso? Tem, certo, fatores assim que é encontrado na escola e... o laboratório ele serve pra... pra guarda tudo que não é usado na escola, todo mundo coloca, todo mundo tem acesso a ele, o acesso não fica só restrito ao professor e ao aluno, então qualquer funcionário pode entrar, então esse é o... o problema maior. Agora eu tento sim aplicar nas minhas aulas é... levando na sala de aula as atividades que dá pra ser realizada também né, porque uma atividade com combustão por exemplo eu não aplico, mas nem no laboratório daria.