

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

**DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO: FEIRA DE CIÊNCIAS
FUNDAMENTADA NA HISTÓRIA DA DIABETES NO DECORRER SÉCULO XX**

CÁTIA LUNARDI

BAURU

2019

CÁTIA LUNARDI

**DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO: FEIRA DE CIÊNCIAS
FUNDAMENTADA NA HISTÓRIA DA DIABETES NO DECORRER SÉCULO XX**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Faculdade de Ciências, Campus de Bauru – Programa de Pós-graduação em Docência para a Educação Básica, sob orientação do Prof. Dr. João José Caluzi.

BAURU

2019

Lunardi, Cátia.

Divulgação do conhecimento químico: feira de ciências fundamentada na história da diabetes no decorrer século XX / Cátia Lunardi, 2019

152 f. : il.

Orientador: João José Caluzi

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, 2019

1. Química - Estudo e ensino. 2. Diabetes.
3. Ciências - Exposições. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

CÁTIA LUNARDI

**DIVULGAÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO: FEIRA DE CIÊNCIAS
FUNDAMENTADA NA HISTÓRIA DA DIABETES NO DECORRER SÉCULO XX**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Faculdade de Ciências, Campus de Bauru – Programa de Pós-graduação em Docência para a Educação Básica, sob orientação do Prof. Dr. João José Caluzi.

Comissão Examinadora

Prof. Dr. João José Caluzi
UNESP – Bauru
Orientador

Prof^a Dr^a Ana Maria de Andrade Caldeira
UNESP – Bauru

Prof^a Dr^a Maria Celina Piazza Recena
UFMS – Campo Grande

BAURU
2019



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

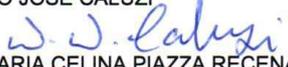
Câmpus de Bauru



ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE Mestrado de CÁTIA LUNARDI, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 25 dias do mês de fevereiro do ano de 2019, às 11:00 horas, no(a) Sala - LAB 4 no Prédio do Departamento de Educação, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. JOAO JOSE CALUZI - Orientador(a) do(a) Departamento de Física / Faculdade de Ciências - UNESP/Bauru, Profa. Dra. MARIA CELINA PIAZZA RECENA do(a) Centro de Ciências Exatas e Tecnologia / Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS, Profa. Dra. ANA MARIA DE ANDRADE CALDEIRA do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências - UNESP/Bauru, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE Mestrado de CÁTIA LUNARDI, intitulada **"DISSEMINANDO A QUÍMICA: PROPOSTA DA REALIZAÇÃO DE UMA FEIRA DE CIÊNCIAS FUNDAMENTADA NA HISTÓRIA DA DIABETES NO DECORRER SÉCULO XX" E PRODUTO EDUCACIONAL "DISSEMINANDO A QUÍMICA: FEIRA DE CIÊNCIAS UM MEIO PARA MOTIVAR O ENSINO DE QUÍMICA"**. Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: aprovada. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Prof. Dr. JOAO JOSE CALUZI


Profa. Dra. MARIA CELINA PIAZZA RECENA


Profa. Dra. ANA MARIA DE ANDRADE CALDEIRA

A banca sugere a mudança do título para:
"Divulgação do conhecimento químico: Feira de ciências fundamentada na história da diabetes no decorrer do século XX"

Dedico este trabalho a Deus por ser meu amparo, como também aos meus pais Manuel Antonio Lunardi (In Memoriam) e Natalina Diniz Lopes Lunardi que me ensinaram a beleza da vida e que me propiciaram incentivos para buscar meus objetivos. Aos meus irmãos Marcelo Diniz Lopes Lunardi e Juliana Lunardi, e meu noivo Dalton Eduardo Torres da Silva pelo companheirismo e carinho. Aos meus sobrinhos João Mateus Lunardi de Camargo, Marcella Lunardi e Maria Heloísa Lunardi pelas alegrias ofertadas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, inicialmente, a Deus, pelas bênçãos e amparo ofertados nesse período de estudos, me concedendo força e sabedoria para seguir minha jornada acadêmica, sendo minha energia e determinação diante das dificuldades.

Agradeço, especialmente minha família, principalmente meus amados pais, Manuel Antonio Lunardi (In Memoriam) e Natalina Diniz Lopes Lunardi por todo o esforço e afeição com o qual sempre cuidaram da minha formação humana, visando meu desenvolvimento integral, enquanto pessoa. Meus irmãos, Juliana Lunardi Garcia e Marcelo Diniz Lopes Lunardi, pelo amparo fraterno ofertado nos momentos difíceis, como também pelo carinho e apoio. Aos meus sobrinhos João Mateus Lunardi de Camargo, Marcella Lunardi e Maria Heloísa Lunardi por serem amor em minha vida.

Ao meu noivo, Dalton Eduardo Torres da Silva, por me compreender e apoiar durante esta caminhada, com paciência, amor e companheirismo.

Ao meu orientador Prof. Dr. João José Caluzi, por ter aceitado me orientar e ter compartilhado conhecimentos e experiências ao longo deste estudo, contribuindo com minha formação social e acadêmica.

Às Professoras Dr^a Ana Maria de Andrade Caldeira e Dr^a Maria Celina Piazza Recena, pelos subsídios proporcionados na qualificação, que colaboraram na composição final deste trabalho.

Aos profissionais do LADEPPE pelas contribuições ofertadas no desenvolvimento da Mídia Didática, o Objeto de Aprendizagem Virtual, produto deste trabalho.

Aos Professores do mestrado, por todos os ensinamentos e vivências compartilhados, oportunizando aprendizados.

Aos meus prezados alunos que participaram desta pesquisa, os quais admiro e respeito em suas individualidades.

Aos amigos pelo companheirismo, ajuda, atenção e descontração disponibilizados.

RESUMO

O este trabalho apresenta como proposta atividades de ensino que possam favorecer uma aprendizagem reflexiva, que contribua com a base formativa discente. À vista disto, conceituamos nas aulas de Química, que compreenderam esta pesquisa, a concepção sobre as Transformações Químicas, assunto norteador do Currículo do Estado de São Paulo para a 1ª Série do Ensino Médio. Ao promover este ensino buscamos estratégias de ensino que pudessem integralizar esse saber com outros das diferentes disciplinas da Base Nacional Comum Curricular, com vistas as Ciências da Natureza, uma vez que percebemos que no Exame Nacional do Ensino Médio há uma dificuldade, dos candidatos, em conseguir uma proficiência maior que 600, que indicam que o estudante foi acertando das questões mais fáceis até as mais difíceis. Para contemplar a aprendizagem discente foi proposto o desenvolvimento de uma Feira de Ciências, a partir do tema Diabetes, considerando momentos históricos do século XX que impulsionaram o conhecimento sobre esta doença, estruturando referências até hoje conhecidas pela comunidade científica. Previamente a Feira de Ciências houve um processo formativo junto aos estudantes de 16 aulas, na disciplina de Química, em uma escola de estadual de ensino integral de São Manuel/SP. A organização das atividades pedagógicas foram alicerçadas nas considerações feitas por Vygotsky na perspectiva histórico cultural do desenvolvimento do ser humano. Buscou-se acompanhar e compreender o desenvolvimento dos conhecimentos discentes desde o início das atividades até a finalização de todos os trabalhos por eles realizados, observando cada avanço ocorrido nas percepções cognitivas. Para a realização minuciosa desse processo registramos todas as falas discentes em um “Diário de Campo” da professora/pesquisadora e os alunos puderam fazer o mesmo com os diálogos do grupo em um “Diário de Bordo”, estes documentos foram analisados qualitativamente, por meio da Análise Microgenética. No início do processo formativo observamos uma limitação nas explicações dos estudantes sobre os assuntos abordados, que foram sendo melhorados com o decorrer das práticas pedagógicas mediante ao processo de imitação das explicações da professora e/ou utilização de princípios intelectuais dos textos de Divulgação Científica selecionados para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem. Os diálogos promovidos entre professora-alunos e aluno-aluno propiciaram uma redução das dificuldades previamente identificadas. De maneira geral, observamos vários indicadores de apreensão dos conhecimentos oportunizados. As práticas desempenhadas foram pertinentes para que os alunos pudessem aproximar-se das atividades realizadas nos estudos científicos, sendo capaz também de compreender todas as dificuldades encontradas pelos estudiosos nesse percurso, até chegar a uma concepção aceita pela comunidade científica. A História da Diabetes possibilitou aos alunos uma compreensão de como o saber é construído gradualmente e coletivamente, sensibilizando os alunos para o ensino de Ciências da Natureza, mostrando o quanto esse aprender é diligente.

Palavras-chave: Química - Estudo e Ensino; Diabetes; Ciências - Exposições.

ABSTRACT

The present work presents as proposal teaching activities that can favor a reflexive learning, that contributes with the formative learning base. In view of this, we conceptualized in Chemistry classes, which understood this research, the conception about the Chemical Transformations, subject guiding the Curriculum of the State of São Paulo for the 1st Series. In promoting this teaching we seek teaching strategies that could integrate this knowledge with others from the different disciplines of the National Curricular Common Base, with a view to the Natural Sciences, since we perceive that in the National High School Exam there is a difficulty, of the candidates, in achieve a proficiency greater than 600, which indicate that the student has been hitting from the easiest to the most difficult questions. To contemplate the learning process, it was proposed the development of a Science Fair, based on the theme Diabetes, considering the historical moments of the 20th century that stimulated the knowledge about this disease, structuring references until now known by the scientific community. Previously the Science Fair there was a training process with the students of 16 classes, in the discipline of Chemistry, in a state school of integral education of São Manuel / SP. The organization of pedagogical activities was based on the considerations made by Vygotsky in the cultural historical perspective of the development of the human being. We sought to accompany and understand the development of student knowledge from the beginning of the activities to the completion of all the work performed by them, observing every advance in cognitive perceptions. In order to carry out this process, we recorded all the student speeches in a Field Diary of the teacher / researcher and the students were able to do the same with the dialogues of the group in a Log Diary, these documents were analyzed qualitatively through Microgenetic Analysis. At the beginning of the formative process we observed a limitation in the explanations of the students about the subjects discussed, which were improved with the course of the pedagogical practices through the process of imitation of the teacher's explanations and / or use of the intellectual principles of the Scientific Dissemination texts selected for contribute to the teaching and learning process. The dialogues promoted between teacher-students and student-student provided a reduction of previously identified difficulties. In general, we observe several indicators of apprehension of the knowledge that is available. The practices performed were relevant so that students could approach the activities carried out in scientific studies, being able to understand all the difficulties encountered by scholars in this course, until arriving at a conception accepted by the scientific community. The History of Diabetes enabled students to understand how knowledge is built gradually and collectively, sensitizing students to the teaching of natural sciences, showing how much this learning is diligent.

Keywords: Chemistry - Teaching; Diabetes; Science fair.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de Projetos de Feira de Ciências.....	113
Figura 2: Modelo de Projeto Científico.....	113
Figura 3: Projeto Desenvolvido pelo Grupo Verdades e Mitos da Ciência intitulado Diabetes no Brasil.....	122
Figura 4: Dinâmica da sala e Disposição das Regras do Jogo.	122
Figura 5: Projeto de Pesquisa realizado pelo Grupo A História da Diabetes no Século XX.	124
Figura 6: Perspectiva da Linha do Tempo com Ênfase ao Século XX.	124
Figura 7: Projeto Científico do Grupo Motivos que Podem Ocasionalar Diabetes.	126
Figura 8: Materiais operados pelos alunos.	126
Figura 9: Exposição do Projeto de Pesquisa.	127
Figura 10: Projeto de Pesquisa do Grupo.....	129
Figura 11: Projeto de Pesquisa Sobre Dieta Recomendada a Diabéticos.....	130
Figura 12: Apresentação do Projeto de Pesquisa.	131
Figura 13: Projeto de Pesquisa do Grupo.	132

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resultado do ENEM 2017 em Ciências da Natureza	20
Gráfico 2: Desempenho discente no ENEM entre os anos de 2009 a 2017.....	21
Gráfico 3: Índices da Unidade Escolar no IDESP.....	84

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA, FILOSÓFICA E MOTIVAÇÕES ...	18
1.1. EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO COMO INDICATIVO DA SEMIFORMAÇÃO DA ESCOLA DE FRANKFURT	18
1.1.1. A EDUCAÇÃO BRASILEIRA	22
1.1.2. PROBLEMA DE PESQUISA E INTENÇÕES.....	25
1.2. CONCEPÇÕES FILOSÓFICAS SOBRE O CONHECIMENTO.....	26
1.3. PERFIL DA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA	35
1.4. MOTIVAÇÕES.....	42
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTAÇÃO PEDAGÓGICA	44
2.1. O DESENVOLVIMENTO DOS PROCESSOS SUPERIORES E DE MEDIAÇÃO..	44
2.2. DESENVOLVIMENTO, APRENDIZAGEM E LINGUAGEM	48
2.3. PERSPECTIVA HISTÓRICO CULTURAL.....	52
2.3.1. A MICROGENÉTICA NA PERSPECTIVA HISTÓRICO CULTURAL	54
CAPÍTULO 3: IMPORTÂNCIA DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	61
3.1. O ENSINO DE QUÍMICA E O CONTEXTO SOCIAL	61
3.2. A PERTINÊNCIA DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	66
3.2.1. HISTÓRIA DA CIÊNCIA	70
3.2.2. FEIRA DE CIÊNCIAS.....	73
3.3. INTERDISCIPLINARIDADE.....	76
CAPÍTULO 4: CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS	81
4.1. SUJEITOS DA PESQUISA E CONTEXTO SOCIAL.....	83
4.2. MECANISMOS PARA ELABORAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE	85
4.3. RECURSOS METODOLÓGICOS	86
CAPÍTULO 5: PROPOSTA DA REALIZAÇÃO DE UMA FEIRA DE CIÊNCIAS FUNDAMENTADA NA HISTÓRIA DA DIABETES NO DECORRER SÉCULO XX.	88
CAPÍTULO 6: RESULTADOS E DISCUSSÕES	100
6.1. CONCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE REAÇÕES QUÍMICAS, HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA DIABETES E DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE PESQUISA.	101
CONSIDERAÇÕES FINAIS	135
REFERÊNCIAS	142

INTRODUÇÃO

Este trabalho discorre sobre a perspectiva do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos disciplinares da Área de Ciências da Natureza, por meio de atividades interdisciplinares fundamentadas na História da Diabetes no século XX. Para balizar o estudo e suas possibilidades relevantes ao ensino foi proposto o planejamento e desenvolvimento de uma Feira de Ciências, com a finalidade de melhorar o entendimento dos discentes, em relação, ao conceito de Transformações Químicas, dentre outros que surgiram diante do tema proposto. O objetivo das atividades promovidas foi o de aguçar os conhecimentos pré-existentes dos alunos da 1ª Série do Ensino Médio, em torno do assunto estabelecido, impulsionando o discernimento na construção de um conhecimento desfragmentado e restrito as concepções de cada disciplina escolar.

O estímulo pela abordagem apresentada é produto do acompanhamento do desempenho dos alunos no Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, ao longo dos últimos anos, rendimento que expressa um nível de proficiências médio na Área de Ciências da Natureza, para a maior parcela de estudantes. Tal resultado é análogo com os vivenciados pela professora/pesquisadora em sala de aula, em que esmiuçando as avaliações discentes, na 1ª Série do Ensino Médio, nota uma propensão assertiva das questões de nível de proficiências em nível básico. Diante desta situação, observa-se como os estudantes simplificam os conhecimentos estudados, como também apresentam conceitos equivocados com consequente dificuldade em contextualizar o assunto estudado. Tais percepções são analisadas na perspectiva da História da Educação no Brasil, século XX, que descreve a trajetória de debates e repressões na luta por uma educação de qualidade, até hoje não contemplada no ensino público, haja vista, os decorrentes problemas com repetência, evasão escolar, baixa qualidade na alfabetização e letramento discente, entre outros fatores, que culminam com um frágil ensino público.

Com interesse em elucidar as transformações sucedidas a contar do século XX, presenciando as inúmeras mudanças de caráter social, econômico, político e cultural ocorridas no Brasil e no mundo, buscamos fundamentos que notabilizando a crise educacional de nosso país. Para Bauman estaríamos em transição da Modernidade Sólida para a Modernidade Líquida. Para o autor essa fase era caracterizada pelo derretimento dos sólidos da razão obtidos durante o Iluminismo para apresentar outros conceitos sociais em seu lugar. Tal transição findaria ao passo que todo sólido derrete-se, atingindo um estado de desenvolvimento. Há um entendimento de que a sociedade derrete ou aparenta derreter na Modernidade líquida os sólidos, porém em contrapartida não se constitui de novos sólidos,

manifestando descontinuidade no sistema social, em um movimento que representa não fim. As constantes transformações são sentidas pelos indivíduos nos princípios da economia, da política, da cultura, da educação, dentre outros. Os fundamentos sociológicos entendidos por Bauman lapidam nossas capacidades cognitivas para compreender a alteração ocorrida do liberal para o neoliberal e seus impactos no campo educacional.

Já Adorno e Horkheimer realizam uma discussão pertinente nas dimensões de formação na cultura de massas produzidas na contemporaneidade pela indústria cultural. A semiformação (Halbbildung) faz parte do âmbito da reprodução da vida sob o monopólio da “cultura de massas” (MAAR, 2003, p. 460). O sujeito semiformado seria tomado pelo anseio de ter posse de todas as coisas que não fazem parte de sua vivência, buscando um juízo de mundo que por vezes não traz um sentido para sua vida, não tornando o sujeito um ser capaz de emancipar-se. Uma semicultura ou semiformação seria caracterizada por conhecimento delimitado que seria reconhecido como uma verdade, ou seja, dedica-se ao sistema popular uma educação afastada de conhecimentos esclarecidos que atribuem a realidade social uma consciência esclarecida de seus direitos reais, caracterizando um processo de condicionamento e passividade do cidadão. Há no espírito um objetivismo explícito que se contrapõem ao espírito que promove a autoreflexão e a autoconsciência. Não só se parte do presente a ser decifrado como mediação, como efeito, mas nessa construção se revela uma inversão, uma sujeição que é o sujeito (MAAR, 2001)¹, que também é socialmente determinado (MAAR, 2003, p. 464).

Diante de tais reflexões entendemos a manipulação existente sobre uma classe dominada e como essa alienação reflete nos modos de vida da população mais desprovida de bens financeiros e culturais, gerando sujeitos passivos perante aos produtos de que são beneficiados, são aquisições que não geram convicções, mudanças e reflexões. É na educação de qualidade que contemplamos um rompimento dessas estruturas, é por meio dela que podemos começar a vislumbrar uma sociedade mais igualitária, justa e hábil para enfrentar as adversidades hoje impostas pelo capitalismo vigente.

Em face das questões mencionadas, discorreremos sobre a necessidade de refletir, acerca, dos princípios fundamentais das Ciências da Natureza e a utilidade de se oferecer ao estudante uma formação que assegure a capacidade de raciocinar e agir em sociedade, por meio de seu discernimento. Uma alternativa para a construção de um processo de ensino e aprendizagem, com vistas a essa mudança está estabelecida na matriz histórico cultural de Lev Semenovitch Vygotsky. A preferência por esse referencial pedagógico é devido a possibilidade de

¹ MAAR, W.L. **Da subjetividade deformada à semiformação como sujeito**. Psicologia e Sociedade, Belo Horizonte, vol. 13, n. 2, p. 92-141, 2001.

oportunizar aos alunos interações argumentativas e contextualizadas, utilizando-se de conhecimentos espontâneos e científicos. Assim como, possibilitar aos mesmos compreenderem a necessidade de um trabalho e convívio coletivo, pois é no meio social que o conhecimento flui, bem como, compreende-se o sentido de compartilhar razões, intenções e reflexões, para a tomada de decisões. É na relação interpessoal que o saber e as funções sociais são assimiladas. O sujeito não pode ser passivo em suas relações sociais, mas sim ativo e interativo.

Ao historicizar a investigação dos sintomas, causas e consequências da Diabetes, doença presente no cotidiano de diversas pessoas, esta abordagem deixa claro como o progresso de entendimento sobre a mesma foi moroso, difícil e que continua em desenvolvimento. Selecionamos o século XX por fazer referência a um período de estudo em que vários pesquisadores impulsionaram os saberes na comunidade científica no entendimento dessa doença. Diante desse contexto, consideramos que, além do conhecimento ser desenvolvido nas escolas públicas superficialmente devido aos poucos recursos e tempo de hora/aula, também há uma dificuldade dos alunos compreenderem os conceitos das Ciências da Natureza. Assim, ao oportunizamos aos discentes momentos de reflexão que esclareçam todas as dificuldades encontradas pelos cientistas durante suas pesquisas, esperamos que os mesmos possam compreender que esse aprendizado é laborioso.

Ao compreender a importância das interações interpessoais na perspectiva histórico cultural, estabelecemos as diretrizes para o produto desta pesquisa, oportunizando o estudo da História da Diabetes no século XX, tema gerador para o planejamento e implementação de uma Feira de Ciências para promover e divulgar os trabalhos discentes a comunidade escolar. A intenção metodológica foi de estabelecer uma relação dialógica constante entre os aprendizes, o professor e os textos que subsidiaram suas novas aprendizagens, bem como divulgar a comunidade escolar os trabalhos produzidos durante o período de estudo discente. Ao definir o tema central da Feira os alunos já haviam estudado, parcialmente na disciplina de Química, algumas habilidades que envolviam concepções sobre Transformações Químicas. A fim de, ampliar esse conhecimento, contribuindo para o entendimento de outros conceitos científicos de maior complexidade, fizemos algumas análises sobre os conhecimentos prévios dos discentes e, posteriormente, reavaliamos quais aspectos novos estavam alicerçando a nova concepção. O conhecimento sobre Transformações Químicas não foi o único a ser ressaltado pelos trabalhos dos alunos, outros conceitos da Área de Ciências da Natureza foram abordados, como também de outras áreas do conhecimento, possibilitando uma atividade interdisciplinar.

Fundamentamos a escolha da História da Diabetes por ser rica em argumentações hipotéticas ao longo dos tempos, até chegar a estudos de maior repercussão científica na última década do século XIX. Esses registros históricos propiciam reflexões sobre a ciência no processo de ensino das ciências que de acordo com Matthews (1995) podem humanizar os conhecimentos científicos.

Ante o exposto consideramos que as concepções de Vygotsky poderiam amparar nossos estudos, pois avaliamos no Capítulo 1 uma proficiência geral no ENEM, em 2017, semelhante a média geral dos alunos concluintes do Ensino Médio da rede pública de 2009. Em nove anos, praticamente, temos o mesmo rendimento, Políticas Públicas surgiram neste período, mas nada que representasse uma melhora no rendimento do ENEM. Discutimos as questões que afetam nosso sistema educacional, como também as condições políticas e educacionais, observando que melhorias foram possível neste setor quando a população se uniu e buscou conhecimento para empenhar-se na luta pelos direitos individuais e coletivos. Por essa razão, iniciamos nossa reflexão filosófica em Kant que dizia que a educação seria um bom caminho para os indivíduos romperem com as tutelas do outro e conquistar autonomia. Mas que para alcançar esse objetivo era necessário saber ler, escrever, dominar as operações matemáticas mais simples, o conhecimento humano e científico para articular com sua realidade.

No Iluminismo a educação tem um caráter emancipatório e instrumental, porém o uso contínuo da razão instrumental gerou o desencantamento do mundo e dos sujeitos após a Segunda Guerra Mundial. Era para a razão guiar o homem para o seu aperfeiçoamento, porém diante da barbárie causada pelo nazismo, que se utilizou do atributo do intelecto o mesmo passou a ser visto com ceticismo. A fim de compreender as consequências da tese iluminista recorremos ao pensamento de Adorno e Horkheimer (1985) que discutem o esclarecimento sob uma nova perspectiva. Consideram que os sujeitos racionalizados são completamente adaptáveis à autoridade da esfera econômica, caracterizam-se como indivíduos vazios, ociosos, somente cascas. É nesse cenário que a Indústria Cultural passa a ser o mediador dos valores e liberdades. Concebem produtos e entretenimento que não geram convicções, transformações ou reflexões na população manipulável. Sua função é de superficialidade no mundo do conhecimento, evitando todos os impulsos que poderiam contribuir para a formação de um ser ativo.

Bauman (2007) ao analisar essa modernidade imediata a classifica como veloz e líquida, mais ágil e prática que a modernidade sólida que superada. A transição ocorrida de uma para outra gerou muitas mudanças nas características de vida dos sujeitos. A modernidade líquida é um mundo com atributos desorientados, com tendência a com velocidade e forma inesperado. Nessa sociedade não há vínculos permanentes, e a qualquer relacionamento ou objeto ao qual

nos ligamos deve ser uma conexão leve para que possa ser rompida, de maneira, rápida e fácil quando as condições mudarem. Já Lypovetsky (2004) diz que todas essas características sociais observadas por Bauman são, nos dias atuais, identificadas por hiperconsumo, hipernarcisismo, hipercapitalismo e hiperindividualismo, ou seja, a hipermodernidade trouxe o vazio, o processo de personalização e o individualismo aos sujeitos.

Levando em consideração todas as leituras realizadas, no Capítulo 1 entendemos as intenções da esfera dominante em desorganizar a população de massa para que não possam se abastecer de conhecimento para pleitear seus direitos fundamentais junto ao Poder Público. Entendemos que essa autonomia só será possível diante de uma educação que propicie conhecimento e reflexão aos estudantes e que possibilite uma percepção da necessidade de atuação coletiva na comunidade que se vive e convive. Não há como a sociedade se transformar se não for por meio da educação.

Por esse motivo buscamos nos pressupostos de Vygotsky, apresentado no Capítulo 3, um meio para iniciar ações que colaborem na transformação do processo de ensino e aprendizagem e que este trabalho possa ser divulgado para a comunidade escolar, por meio da Feira de Ciências, beneficiando também a população com o conhecimento escolar. Vygotsky enfatiza o papel da linguagem e do processo histórico social no desenvolvimento da criança. Sua questão central é como a aquisição do conhecimento acontece pela interação do sujeito com o meio. Acreditamos ser notável um ensino que possa resgatar o valor de um trabalho em grupo, em que seja possível compartilhar ideias, como também compreender as opiniões das outras pessoas que partilham das mesmas responsabilidades, buscando compreender nas relações intra e interpessoais o conhecimento e as funções sociais.

À vista do exposto apresentamos aos discentes uma proposta de ensino e aprendizagem que visa disseminar as Ciências da Natureza, por meio de atividades interdisciplinares que tiveram como tema central a promoção de uma Feira de Ciências estruturada na História da Diabetes. Como a pesquisa foi realizada com alunos da 1ª Série do Ensino Médio na disciplina de Química, conceituamos junto aos alunos as Transformações Químicas, conhecimento necessário para entender a complexidade do Ciclo de Krebs. Ressaltamos que ao trabalhar um tema interdisciplinar, como Diabetes, estamos possibilitando ao discente um espaço para refletir sobre diferentes conceitos aprendidos, no contexto escolar, que puderam ser articulados com sua realidade. Esta discussão é apresentada no Capítulo 3

No Capítulo 4 há uma descrição metodológica de cada etapa formativa realizada com os discentes, em que dissertamos como organizamos as práticas didáticas e pedagógicas do trabalho, como também os trabalhos desenvolvidos na Feira de Ciências que motivaram na produção de um Objeto Virtual de Aprendizagem que servirá de suporte tecnológico para o

processo de ensino e aprendizagem, sendo discutido no Capítulo 5. No Capítulo 6, apresentamos os resultados e discussões examinados e analisados em cada etapa de desenvolvimento da pesquisa, como as aulas e diálogos gerados, trabalhos de exposição da Feira de Ciências e Objeto Virtual de Aprendizagem. Em decorrência de todo o estudo promovido, ao final, apresentamos as Considerações Finais.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA, FILOSÓFICA E MOTIVAÇÕES

Neste capítulo dissertaremos sobre aspectos que indicam fragilidades pertinentes a aprendizagem discente das teorias do conhecimento que permeiam as Ciências da Natureza em uma perspectiva de análise dos níveis de proficiências da respectiva área do saber no Exame Nacional do Ensino Médio / ENEM e perfis filosófico e sociológico no qual estamos inseridos, que possam ajudar a compreender os resultados obtidos em uma avaliação significativa em nosso país. Em seguida, discorreremos sobre o fundamento pedagógico que balizou os estudos, assim como, a importância da Divulgação Científica e suas contribuições, dificuldades e possibilidades de aproximação do aluno com conhecimento construído ao longo da História que fundamentaram a construção do produto desta pesquisa. Depois, apresentaremos o conteúdo conceitual que foi proposto para as atividades que constituíram a Feira de Ciências fundamentada na História da Diabetes no Século XX proposta para este estudo.

1.1. EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO COMO INDICATIVO DA SEMIFORMAÇÃO DISCUTIDA PELA ESCOLA DE FRANKFURT

Em uma sociedade marcada pela expansão exponencial de produtos científicos e tecnológicos, se faz necessária, uma formação pautada na Natureza da Ciência que possibilite opções de escolha para as pessoas, assim como a participação em debates sociais que permeiam esses saberes, uma vez que, esses posicionamentos estarão traduzindo o conhecimento que os sujeitos possuem do mundo natural.

Com a intenção de avaliar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem dos nossos jovens estudantes na área de Ciências da Natureza (CN), iremos utilizar como parâmetro de análise o Exame Nacional do Ensino Médio –ENEM. A Matriz de Referência do respectivo exame explicita as competências que serão avaliadas, como: compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade; identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos; associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos; compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais;

entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos e apropriar-se de conhecimentos da Biologia, Física e Química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

Os exames são coordenados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) que é uma autarquia federal e está vinculada ao Ministério da Educação (MEC), cuja a função é promover estudos, pesquisas e avaliações sobre o Sistema Educacional Brasileiro com o objetivo de subsidiar a formulação e implementação de políticas públicas para a área educacional a partir de parâmetros de qualidade e equidade, bem como produzir informações claras e confiáveis aos gestores, pesquisadores, educadores e público em geral.

O Inep utiliza como metodologia de correção das avaliações a Teoria da Reposta ao Item (TRI). O que esta metodologia sugere são algumas formas de representar a relação entre a probabilidade de um aluno responder corretamente ao item e seus traços latentes ou habilidades na área de conhecimento analisada (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000).

São cinco notas fornecidas pelo exame, uma para cada área do conhecimento Linguagens e Códigos, Ciências Humanas, Matemática e Ciências da Natureza, e mais uma para a redação.

A nota é semelhante a uma régua que mensura o grau de conhecimento dos alunos com dois parâmetros, apenas. O ponto médio da régua é 500 que corresponde à média de acertos dos alunos participantes da Edição de 2009. Depois, acrescenta-se a esse referencial intervalos de 100 pontos para baixo e para cima. Cada 100 corresponde a diferença da média de 2009.

São colocadas todas as questões na régua, de acordo com o grau de dificuldade. As mais fáceis ficam abaixo de 500, as médias por volta de 500 e as mais difíceis acima de 600.

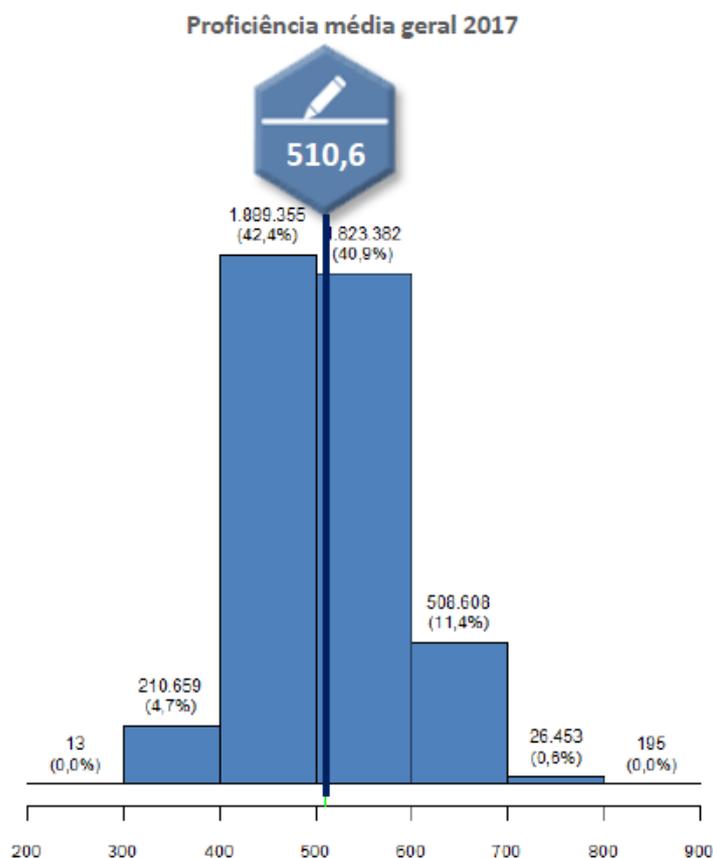
As questões são encaminhadas para um pré-teste que é importante para quantificar três parâmetros importantes:

- Discriminação que diferencia os alunos em relação a dificuldade apresentada pela questão, ou seja, examina se os acertos e erros são aleatórios, ou se todos acertam, essa questão acaba sendo refeita por não trazer dados sobre os alunos;
- Dificuldade que determinará a posição da questão na régua, pois as perguntas com diferentes níveis de complexidade irão distinguir um aluno do outro;
- Casualidade que mede a probabilidade da questão ter sido respondida corretamente ou ao acaso. De acordo com a régua se a proficiência é baixa uma questão difícil estar certa é inesperado.

Dessa maneira o aluno que for mais consistente em suas respostas, acertando de acordo com os diferentes níveis de dificuldade terá uma nota superior aqueles que não obedecem essa lógica.

À luz do exposto acima podemos analisar com critério o desempenho discente nos últimos anos do ENEM em CN, porém compreendendo o que os dados revelam. Inicialmente, iremos apresentar os resultados do exame 2017 que foi divulgado pelo Inep/MEC, de acordo com o Gráfico 1.

Gráfico 1: Resultado do ENEM 2017 em Ciências da Natureza

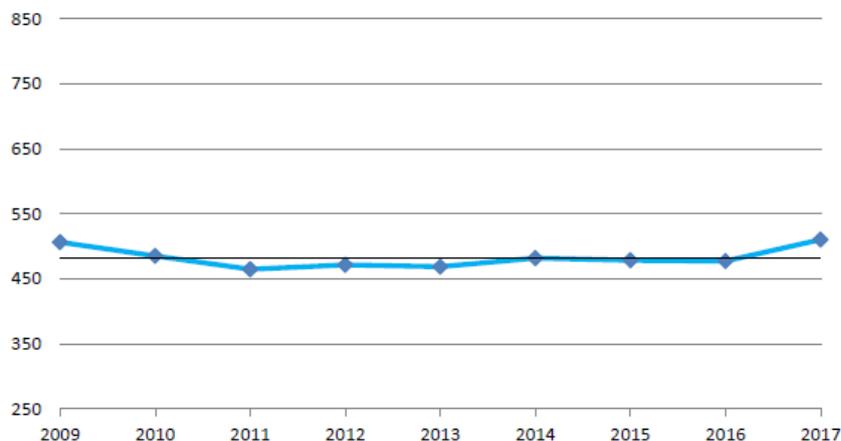


Fonte: Obtido por meio do site do Inep/MEC resultados 2017.

Ao analisar a régua que mensura os dados obtidos pelos estudantes, observamos que uma expressiva quantidade de alunos atingiu uma pontuação entre 400 e 600 pontos que caracterizam questões que variam no nível de proficiências de fácil a médio grau de complexidade. Percebemos que existe uma parcela diminuta que conseguiu avançar a pontuação de 600 pontos, onde encontram-se as questões com maior grau de dificuldade. Como consequência temos uma nota média de 510,6 que demonstra um nível de conhecimento discente semelhante ao de 2009, ano referência para mensuração, quase uma década depois pouquíssimos avanços sendo conquistados em relação a aprendizagem dos conteúdos das CN.

Para acompanharmos esse período em discussão vamos explorar as médias gerais do ENEM desde 2009 até 2017. O Gráfico 2 considera o desempenho dos alunos neste intervalo de tempo.

Gráfico 2: Desempenho discente no ENEM entre os anos de 2009 a 2017.



Fonte: Retirado do material de divulgação dos resultados do ENEM de 2017.

Como podemos observar em 2009 tínhamos uma nota semelhante a 2017 e entre estes anos houve um declínio na média, o qual podemos presumir que seja devido aos exames de certificação para o Ensino Médio, para pessoas que estavam fora de idade escolar, e que poderiam utilizar-se deste recurso para determinada finalidade. Esse reconhecimento teve sua primeira edição em 2009 e a última em 2016.

Outro aspecto notável disponibilizado pelo Inep é em relação ao perfil dos candidatos. Da totalidade dos participantes, 48,2% foram isentos de pagar a taxa de inscrição devido a Lei 12.799/2013 ou do Decreto 6.135/2007; 29,7% efetuaram o pagamento; e 22,1% conseguiram a gratuidade automática por estarem concluindo o Ensino Médio na rede pública em 2017.

Em 2017, 6.731.203 participantes fizeram a inscrição para o exame. Houve uma queda no número quando comparado ao ano de 2016 quando registraram-se 8.627.260 inscrições. Segundo o Inep a queda notada no número de inscrições foi em consequência do Enem ter deixado de certificar o Ensino Médio, função que voltou ao Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos - Enceja. Um dado inquietante também refere-se ao número de candidatos ausentes nos dois dias de prova, cerca de, dois milhões de inscritos.

Dados como os expostos acima revelam traços de percepções sentidos pela professora/pesquisadora que identifica hoje nos alunos uma intensa dificuldade em aprofundar seus conhecimentos em CN, pois julgam como um saber de difícil compreensão, sendo destinado para poucos. Nesta dinâmica de ensino e aprendizagem os discentes, por vezes, buscam recursos, como paródias e recortes do conteúdo, que possam auxiliá-los a curto prazo,

em um processo que acaba simplificando o saber científico, tornando-o não muito expressivo em sua formação acadêmica e pessoal, porém que satisfazem uma necessidade do momento.

Outra dimensão a ser considerada por fazer alusão a questões de uma educação, com vistas, a uma formação social e comprometida com o meio em que convive mostra-se fragilizada com o percentual de participantes ausentes no ENEM, em torno de 30%, este fato indicava o quanto os jovens preocupam-se com seu direito individual de participar do processo, revelando a falta de compromisso com a avaliação e com os custos gerados pela aplicação, uma vez que, uma considerável parcela de ausentes foram isentos da inscrição.

Os resultados dos exames disponibilizados pelo INEP, desde 2009, indicam que nessa área do conhecimento os estudantes não estão conseguindo prosperar, de maneira significativa. Diante de tais resultados, iremos realizar uma breve análise das características que permeiam a educação brasileira, a fim de buscar subsídios que definem esse cenário de aprendizagem discente estacionário e de rendimento não convincente ao longo dos últimos anos.

1.1.1. A EDUCAÇÃO BRASILEIRA²

No início do século XX, entre os anos de 1920 a 1935 a educação brasileira passou por um período educacional marcante, em que as formas arcaicas e persistentes de ensino começaram a ser contestadas, gerando discussões sobre as formas de administração dos conteúdos e metodologias aplicadas. Esta época teve destaque pelas reformas ocorridas no cenário educacional. Em 1924, cria-se a Associação Brasileira de Educação (ABE) e em 1930 o Ministério de Educação e Saúde. Tais transformações são resultantes da industrialização ocorrida no país. A ABE foi um espaço no qual muitas discussões e debates surgiram, dando origem ao movimento Educação Nova, sendo seu principal foco o “Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova”, em 1932, que tinha como fundamento a defesa da escola pública, ao identificar a situação da educação do país que apesar dos avanços que vinha apresentando nesse setor, ainda não tinha o ensino primário regulamentado.

Nos anos de 1935 a 1945 a educação durante o Estado Novo foi definida pela centralização autoritária e pela profissionalização do ensino. Tal mecanismo de centralização

² Esta sessão tem por base os trabalhos de:

SAVIANI, Dermeval. A Política Educacional no Brasil. In: **Histórias da Educação no Brasil-Vol.III: Século XX**. Petrópolis: Editora Vozes, 2012, p. 29-38.

SILVA, Ana Lucia Calbaiser da. A educação negada: introdução ao estudo da educação brasileira contemporânea. **Instrumento-Revista de Estudo e Pesquisa em Educação**, v. 17, n. 1, 2015.

refere-se a uma repressão da esfera política pautada em uma preleção para combater o perigo revolucionário, que tinha como intenção a proteção do capitalismo, silenciando o debate educacional no período, sendo considerado o “Debate Reprimido”. Anísio Teixeira foi um dos perseguidos, politicamente, por tratar-se de uma ameaça ao Estado. O Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) foi criado em 1938, recurso que beneficiou a educação do país. Já para a educação profissionalizante foram criados o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), em 1942, o Serviço Social da Indústria (SESI), em 1943, entre outras escolas técnicas federais. A História da Educação Brasileira passa a ser definida pelo capital, ou seja, o mercado industrial nacional cresce e como consequência é preciso a formação de mão de obra especializada. A escola dualista agora é consolidada, de acordo, com o nível socioeconômico do aluno. As peculiaridades dessa política educacional são frutos da “Reforma de Capanema” ou “Leis Orgânicas do Ensino”, em que estabelece que o ensino secundário era para a formação das elites dominantes, ou seja, para as classes dominadas teriam como oportunidade a formação técnica. Assim, poderiam concorrer a uma vaga em cursos superiores, por meio de vestibular, os estudantes contemplados pelo ensino secundário, já os de cursos profissionalizante só poderiam concorrer as carreiras equivalentes ao seu curso de origem. Caso, o aluno com formação em ensino técnico, desejasse ingressar no ensino superior era preciso cursar todo o ensino secundário ou curso técnico específico proporcional ao curso de nível superior almejado. Como consequência temos uma educação para as elites voltada para o trabalho intelectual e para população desprovida de bens materiais uma educação popular que disciplinava o sujeito para os trabalhos manuais.

De 1946 a 1964, pós Estado Novo e Segunda Guerra Mundial, houve a volta do debate sobre educação, mesmo sob repressão, tal iniciativa defendia a escola pública contra os interesses das iniciativas particulares. Mesmo diante desse debate em 1961 a Lei de Diretrizes e Base viabilizou as instituições privadas de ensino o repasse de recursos públicos. Surgem movimentos por meio de discursos ideológicos que questionavam a estrutura social vigente, em que manipulavam a massa para a independência nacional e de efetivação de uma sociedade democrática (igualitária).

(...) nesse período o debate acontecia em uma sociedade que estava consolidando e expandindo sua industrialização. Nesse panorama é que ocorrem discussões sobre a profissionalização do ensino, as influências ideológicas do marxismo invadindo os movimentos de esquerda, a busca pela sistematização do conhecimento científico acadêmico, ampliando o debate entre educadores. A chamada “Revolução de 1964” interrompeu, mais uma vez, o debate que estava se formando no seio da educação brasileira (SILVA, p. 123, 2015).

Durante os anos de 1964 a 1984 as discussões no âmbito da educação são interrompidas, movimentos populares extintos e os estudos de Marx eram perseguidos, tudo para defender o

regime capitalista que vinha sendo questionado pela sociedade. Este período ficou marcado por grandes repressões, em que os educadores que eram contra a reestruturação impostas pelo sistema foram cassados, torturados e exilados do país, configurando um cenário de barbárie. Apesar das inibições geradas pelas esferas política e econômica brasileiras, surge uma crise econômica, em que muitos trabalhadores foram adquirindo conhecimento por meio de sindicatos sobre as questões que permeavam a sociedade, gerando uma situação de insatisfação, por consequência a uma busca por debates, por uma sociedade igualitária e uma Nova República e a elaboração da nova Constituição Federal. Novos debates são abertos, porém não há projetos coerentes e articulados com a proposta de mudança para a Nova República. Apesar do espaço democrático existir, ainda há uma sombra autoritária no meio político e econômico sobre a sociedade.

Em 1988, é promulgada a nova Constituição Federal com diversas conquistas desse último período de debates. Dessa comunidade voltada aos princípios da educação, surge, também a proposta de uma nova LDB, cujo o fundamento era libertar a política educacional das amarras políticas constituídas, anteriormente. Porém, o governo não viabiliza o projeto, dando preferência a uma proposta mais flexível apresentada pelo Senador Darcy Ribeiro que originou a nova LDB, promulgada em 20 de dezembro de 1996. A nova LDB destaca-se o Plano Nacional de Educação (PNE) que faz uma análise da educação no Brasil, estabelece metas e prevê os recursos que serão destinados ao financiamento da educação. O PNE foi estabelecido pela Lei 10.172 de nove de janeiro de 2001. Alguns avanços sutis, como os recursos destinados à educação (em dez anos chegar a sete por cento do Produto Interno Bruto-PIB) foram vetados pelo Presidente da República.

Percebemos o quanto as políticas nacionais de educação passaram por transformações entre debates e repressões durante o século XX. Consideramos que melhorias aconteceram no campo da educação pública, porém ainda estamos distantes de conseguir um ensino de qualidade formativa aos estudantes das redes públicas. Nos dias atuais temos muitos benefícios que seriam interessantes para o avanço no rendimento escolar sendo recusados pela esfera política em prol do sistema capitalista, que cada vez mais gera diferenças socioeconômicas na esfera social. Os dados que traduzem a recusa a uma educação de excelência acadêmica são evidenciados nos elevados níveis de evasão, no grau de estudantes que concluem o Ensino Médio com baixo ponto de letramento, nos notáveis índices de analfabetismo existentes no país e na falta de cuidado com a formação inicial e continuada dos docentes. Outro fator no qual podemos nos balizar para concluir que temos muitas deficiências no processo de ensino e aprendizagem são verificados nos resultados do ENEM discutidos neste texto, em que 47% dos estudantes obtiveram uma proficiência no referido

exame igual ou menor que 500 pontos, contagem esta pertencente a características mais fáceis de questões.

Diante das reflexões feitas sobre o contexto político educacional atual constatamos as fragilidades do processo formativo. O nível de proficiência alcançado pelos estudantes culmina com as discussões realizadas pela escola de Frankfurt, que no século XX já notavam os problemas gerados por uma semiformação.

1.1.2. PROBLEMA DE PESQUISA E INTENÇÕES

Tendo em vista as análises realizadas nos itens anteriores sobre o ENEM e a Educação Brasileira, consideramos que ao longo do século XX tivemos alternância entre avanços e retrocessos no ensino do nosso país. Apesar das conquistas nesse campo social, que visa a formação dos sujeitos, ainda percebemos a necessidade de trabalhar por uma educação adequada aos jovens estudantes. Ao observar os dados do ENEM nos últimos anos nos deparamos com uma proficiência geral média em Ciências da Natureza, ou seja, quando consideramos um instrumento avaliativo que tem por finalidade verificar a qualidade do Ensino Médio no país pensamos que, a partir, dos dados apresentados Políticas Públicas serão propostas para sanar as dificuldades pontuadas pelos estudantes e/ou recursos de ensino serão ofertados para que o ensino possa apresentar melhores rendimentos ano a ano.

O resultado obtido pelos estudantes brasileiros em 2017 é semelhante ao de 2009, ou seja, em nove anos quais propostas pedagógicas foram efetivadas e quais foram acompanhadas para compreender as possíveis contribuições para o ensino. Ainda temos uma mesma educação, com os mesmos resultados, não evoluímos. Entendemos que um processo formativo está associado a uma formação acadêmica que propicie a (re)construção dos conhecimentos concebidos pela humanidade e que os mesmos possam ser articulados com a realidade do indivíduo.

Ao pesquisar o rendimento das avaliações notamos que uma considerável quantidade de estudantes brasileiros tem um conhecimento restrito e resumido dos conteúdos, competências e habilidades previstos para serem aprendidos durante a Educação Básica, que muitas vezes, não leva o sujeito a refletir sobre os propósitos da escola associados com o seu cotidiano.

Assim, esperamos no decorrer desta pesquisa ressaltar aos estudantes a relevância do conhecimento científico para que possamos estimulá-los na Divulgação desses saberes por meio de uma Feira de Ciências. Consideramos que para que ocorra uma aprendizagem significativa dos conceitos científicos é necessária uma formação que propicie indagações nos alunos, de maneira ética e reflexiva. Diante disso, adotamos como recursos metodológicos

para serem estudados e avaliados nesta pesquisa a História da Diabetes ao longo do século XX, uma vez que, entendemos que a História da Ciência é um mecanismo notável na perspectiva de um ensino reflexivo, devido a riqueza de saberes e informações presentes nesse tipo de texto. Como abordamos o conceito da Diabetes compreendemos a necessidade de oportunizar um aprendizado interdisciplinar, em que o aluno possa perceber que um conteúdo assimilado em uma disciplina está, muitas vezes, associado a outras e como é possível relacionar os saberes como o cotidiano. Adotamos como principal conteúdo para ser desenvolvido no âmbito deste estudo as Transformações Químicas, por tratar-se de um assunto pertinente ao Ensino da Química, como também de processos bioquímicos que convergem para o tema da Diabetes. Entendemos que cada um dos recursos metodológicos que foram empregados neste estudo foram relevantes para uma formação reflexiva para a tomada de decisões no período em que os estudantes estariam planejando e elaborando as atividades para serem apresentadas na Feira de Ciências, e como também este evento contribuiu para a Divulgação do Conhecimento Científico.

1.2. CONCEPÇÕES FILOSÓFICAS SOBRE O CONHECIMENTO

Tempos paradoxais, estes em que vivemos. Trilhamos, simultaneamente, caminhos de racionalidade e irracionalidade crescentes (BANDEIRA; OLIVEIRA, 2012, p. 225). Kant em seu texto “*Resposta à pergunta: o que é esclarecimento*” considera que é “a saída do homem de sua minoridade, pela qual ele próprio é responsável” (KANT, 1985, p. 01). Qualifica como culpado todo aquele que possui entendimento, porém falta decisão e coragem de cuidar de si mesmo sem a gestão de outra pessoa.

Covardia e preguiça seriam as causas pelas quais a condição de dependência (heteronomia) prevalecia entre os homens, havia sempre alguém que decidia pelo outro, que o livrava de tomar decisões e se responsabilizar pelo seu modo de ser e entender o mundo. Assim, as pessoas aceitavam de bom grado a situação de menores durante toda sua vida, desprovidos de autonomia. O homem encontra sempre em algo uma tutela, como um diretor espiritual para dizer como agir com consciência em seu lugar, um médico que diga qual deve ser sua rotina, um livro que dê entendimento, enfim situações que te isentam de pensar. A autonomia nesta perspectiva é difícil e perigosa, pois as pessoas não querem correr o risco de errar e começar novamente, tendo em vista que alguém se arrisca por eles. Tal circunstância ao ser analisada parece um fator adicional a natureza do homem. Seria por meio do uso da razão que o homem passaria da heteronomia para a autonomia.

A educação aparece como um bom recurso para o rompimento com as tutelas, uma conquista do ser humano, em que teríamos uma sociedade mais democrática e equilibrada em suas ações e pensamentos.

O século XVIII é definido por alguns como o “século da pedagogia” que projetou as principais questões, até hoje discutidas, sobre a evolução de uma sociedade passível de se educar (MENEZES, 2000).

Kant, além de filósofo também era pedagogo. Portador de um conhecimento singular, com sensibilidade suficiente para perceber o vínculo estreito entre educação infantil e formação moral histórica (DALBOSCO, 2013). Trouxe contribuição a pedagogia, causando transformações nas teorias educacionais da época, superando a figura central e autoritária do professor, requisitando que o discente seja visto como um ser ativo no processo de construção do seu conhecimento, deixando a passividade caracterizada pela heteronomia. Este advento está baseado em um pensamento de educação democrática apreciado pelas teorias pedagógicas contemporâneas.

O educador deve ser um sujeito que possibilite esclarecimento por excelência, conduzindo o homem para a maioria, preservando dos tutores externos, justamente fortalecendo uma ideia de sujeito que forma e transforma sua natureza (MENEZES, 2000).

O homem esclarecido realiza a íntima conexão entre a cultura e a autonomia moral e cognitiva com o objetivo de libertar-se das amarras da ignorância (RAMOS, 2007). A filosofia prática de Kant dedica-se a justificação transcendental do conceito de liberdade, caracterizada pela habilidade de começar por si mesmo um novo fato no mundo, terá a consequência prática (moral) de garantir a possibilidade de cada ser racional dar-se a si mesmo a lei, portanto é o conceito de liberdade que torna possível a autonomia moral. Se a capacidade de cada um dar-se a si mesmo a lei é a condição indispensável da ação moral autônoma, então, quando o problema é visto pedagogicamente, fica evidente que tal capacidade precisa ser formada, que deve ser iniciada já no nascimento do ser humano, para progressivamente ir agindo com autonomia (DALBOSCO, 2013).

A educação faz diferença entre os homens. Parte do que somos e nos tornamos é fruto da educação e formação que tivemos. Para Kant, o homem consiste em duas situações naturais, razão e liberdade, que quando bem desenvolvidas o colocam em uma condição melhor. Por meio da educação, a criança pode conhecer suas qualidades, e ao longo do caminho pedagógico, tornar-se civilizado e moralizado.

Entretanto, estamos inseridos em um período cercado por informações, que muitas vezes não capacitam o homem para agir com autonomia, pois falta fazer o emprego apropriado do entendimento sem a direção do outro. Percebemos o quanto é difícil romper com a sujeição

dos poderes presentes para a maioria dos indivíduos. O conhecimento é o capital cultural dos sujeitos. Ele é elementar para manutenção da humanidade, ou seja, todos devem ter acesso de qualidade a esse bem coletivo. Esta é a função da escola, com vistas, a um ensino dedicado ao conhecimento, alicerçado em metodologias que possibilitam o desenvolvimento cognitivo e social dos estudantes, ou seja, uma educação igualitária, em termos de tempo, permanência e qualidade de aprendizagem. Na sociedade da informação a escola deve atuar como guia na abundância dos saberes, prosperando além de uma perspectiva materialista de só oferecer uma formação básica para o trabalho técnico, ou competitiva para conquistar bons resultados.

Não percebemos que a maioria dos produtos tecnológicos são concebidos sem a necessidade de os usuários conhecerem os princípios científicos que fazem o produto funcionar. Mesmo assim, usuários desses equipamentos consideram ter vasto conhecimento científico e tecnológico.

Ninguém pode atingir uma autonomia moral sem saber ler, escrever, dominar as operações matemáticas mais simples, o conhecimento humano e científico. É notório, que parte da população não conquistou em seu processo formativo um conhecimento global e articulado com sua realidade. Parece que as pessoas não notam o quanto isso limita a sua vida prática, pois não há uma formação e cultura bem orientados e construído, basta analisar como as epidemias, vírus e doenças se espalham velozmente pelos caminhos mais rápidos, acometendo diferentes pessoas e lugares no mundo. Os poucos que dominam o conhecimento científico criam barreiras e se protegem dessa barbárie, enquanto os demais sofrem sob essas condições.

Adorno e Horkheimer (1985) discutem sobre um tema importante no livro "*A Dialética do Esclarecimento*". Acusam o racionalismo de Kant, pois a razão era vista como um meio de auxílio para o homem se separar da natureza, definindo-a e dominando-a. Para os autores o esclarecimento se confunde com o processo de desenvolvimento da sociedade, segundo o qual o homem aprendeu a dominar a natureza em seu benefício próprio, que gerou essa condição humana de barbárie, pela maneira partidária como foi conduzida. Eles observaram que no Iluminismo a razão continha dois valores integrados, o emancipatório e o instrumental, em que o instrumental era pensado em função do emancipatório. Com o advento da ascensão da burguesia obscureceu-se rapidamente o valor emancipatório e potencializou-se o instrumental.

O que os homens querem aprender da natureza é como empregá-la para dominar completamente a ela e aos homens. Nada mais importa. Sem a menor consideração consigo mesmo, o esclarecimento eliminou com seu cautério o último resto de sua própria autoconsciência. Só o pensamento que se faz violência a si mesmo é suficientemente duro para destruir os mitos (ADORNO; HORKHEIMER, 1985, p. 5).

As ideias de classe dominante, em especial da burguesia, discutidas por Bourdieu em “*Gostos de Classe e Estilos de Vida*”, são apresentadas como representações legítimas e definitivas, silenciando as contradições sociais e econômicas, gerando uma universalidade condicionada que tem por objetivo acomodar as pessoas diante do existente e da realidade posta a eles. Adorno e Horkheimer afirmam que:

No sentido mais amplo do progresso do pensamento, o esclarecimento tem perseguido sempre o objetivo de livrar os homens do medo e de investilos na posição de senhores. Mas a terra totalmente esclarecida resplandece sob o signo de uma calamidade triunfal. O programa do esclarecimento era o desencantamento do mundo. Sua meta era dissolver os mitos e substituir a imaginação pelo saber (ADORNO; HORKHEIMER, 1985, p. 5).

O esclarecimento torna-se totalitário e atua de forma corrosiva, tal crítica feita pelos frankfurtianos apresenta uma série de fenômenos modernos, incluindo a racionalização, que se desvincula da tradição dos hábitos de vida modernos e começam a ser influenciados pela lógica do cálculo e previsibilidade. O saber torna-se objeto de dominação, visto que a burguesia tem o domínio racional e concretizam a prática de dominação política e econômica sobre o mundo, agora poder e conhecimento são vistos como sinônimos, conduzindo a alienação do indivíduo, tornando o sujeito um refém da técnica instrumental que tem por objetivo fazer com que os métodos burocráticos e tecnicistas, já pautados na racionalidade, na disciplina e no cálculo sejam vistos pelos dominados como mais corretos no desenvolvimento e progresso da sociedade. Os homens deixaram-se enganar pela sociedade capitalista com seu jeito de produzir e exibir seu estilo de vida. A consequência desse evento dá fim ao pensamento e valoriza o conceito utilitarista e imediatista que são iniciados.

O ser humano esclarecido, de acordo com Adorno e Horkheimer, é um homem que erroneamente considera-se livre, uma vez que, ao utilizar-se de mecanismos de reprodução de técnicas, contínuas, geram o desencantamento do mundo, produzindo sujeitos também desencantados. Os indivíduos são racionalizados e flexíveis ao poder econômico, um exemplo é a busca por conforto nas tecnologias, que ao mesmo tempo que proporciona essa sensação também intensifica a exploração e a dominação do homem sobre o homem. Como em qualquer sistema o esclarecimento é totalitário, ele se adere a todos os domínios da vida. O potencial do esclarecimento está em sua própria contradição, em que qualquer forma de animismo, de particularismo ou dogma perece na presença do reconhecimento racional e da mentalidade que insistentemente busca por verdades. O mundo então é fruto de uma desmotivação que é meta da razão instrumental, e com essa desmotivação desaparecem todos os costumes e tradições, fé e religiosidades, vivências e experiências de vida que não são adequáveis aos padrões de racionalidade de observação e especificação.

O Iluminismo considerou o homem o centro do universo e não Deus, como consequência o sujeito deixou de identificar-se junto a natureza, meio ao qual pertence a sua natureza, começou a transformá-la, utilizando-a como instrumento para obter algo. O homem ao se tornar superior a natureza também passou a ter a concepção de superioridade dentro da própria espécie, ou seja, o sujeito que domina o outro sujeito por pertencer a um meio já dominado, em consequência do uso primaz da técnica, deixando-os vazios e superficiais em relação a cultura. Tornando-se sujeitos alienados que atuam como produtos da sociedade industrial burguesa.

Do mesmo modo, não há reivindicação burguesa do desembaraço ou discrição, do desprendimento e desinteresse, que não vise às "pretensões" – sempre marcadas pelo demais ou de menos – da pequena burguesia, acanhada e espalhafatosa, arrogante e servil, inculta ou escolar. Quanto às chamadas à ordem ("por quem você se toma?", "não é para pessoas como nós") onde se enuncia o princípio de conformidade, única norma mais ou menos explícita do gosto popular, e que visam encorajar as escolhas "modestas" em todo caso impostas pelas condições objetivas, elas próprias encerram uma ameaça contra a ambição de identificar-se com outros grupos, de se distinguir, portanto, e se distanciar do grupo; pretensão particularmente condenada nos homens, todo refinamento em matéria de linguagem ou de vestuário sendo imediatamente percebido não somente como um sinal de aburguesamento mas também, inseparavelmente, como o indício de disposições efeminadas (BOURDIEU, 1983,p. 86).

Adorno e Horkheimer (1985) relatam que a valorização compulsiva pelo desenvolvimento significa o esvaziamento do pensamento bem como do conhecimento, pois a restrição do pensamento também condiciona a limitação do espírito. Como consequência das condições de trabalho na sociedade, obriga-se o conformismo e a fraqueza dos trabalhadores, guiados a condições de trabalho mecanizadas.

As relações sociais já mecanizadas atingiram uma imposição ao homem que consegue até determinar o tipo de mercadoria que será aproveitado para sua diversão, ou seja, as pessoas reproduzem o método de trabalho estabelecido na sociedade pelas relações capitalistas de produção. O trabalho intelectual perde-se, e acaba tornando-se um reproduzidor de ofícios padrões e repetitivos, havendo a negação ao ócio.

Como manifestação dessa sociedade burguesa, aparece o termo que ganha grande destaque que os autores chamam de “Indústria Cultural”. Termo que é utilizado para substituir o outro termo muito usado “cultura de massa”, que satisfazem os interesses dos meios de comunicação de massa, dando a entender que é algo surgido espontaneamente das massas. Essa indústria cultural não apenas concilia seus produtos ao consumo das massas, mas também impõe o seu próprio consumo. Assim, conseguem reduzir a humanidade em sujeitos que podem satisfazer aos interesses da liderança dos processos alienadores.

Toda relação com a cultura, que é, sem dúvida, o elemento mais característico do estilo de vida da pequena burguesia, pode em certa medida

ser deduzida da distância, muito marcada, entre o conhecimento e o reconhecimento, na maior parte das vezes incondicional, onde se exprimem a posição atual e, sobretudo, a trajetória passada e potencial (a "carreira") e a disposição com relação ao futuro, correlativo que define propriamente essa classe. Essa distância está, com efeito, no princípio da pretensão cultural que toma formas diferentes segundo o grau de familiaridade com a cultura legítima, isto é, segundo a origem social e o modo de aquisição correlativo da cultura: hipercorreção na pequena burguesia ascendente, que acumula meios saberes, de antemão desvalorizados (relativamente) pelas suas condições de aquisição (...) (BOURDIEU, 1983, p.28-29).

Para Bourdieu (1983), a pequena burguesia sempre está buscando pequenos recortes da cultura da classe burguesa, buscam por conhecimento, porém conseguem fragmentos dos mesmos o que lhe dá um reconhecimento cultural, pois não se buscou de forma hierarquizada o saber, foi aleatório e sem fundamentações, o que torna o saber pouco seguro de um autodidata. Nessa busca vai se perdendo uma cultura da classe pequeno burguesa que conduzem os homens a fragmentos de uma outra cultura. Não existe uma contracultura que possa impor-se contra esses mecanismos de violência simbólicos que são reproduzidos também nas instituições de ensino.

A indústria cultural inibe a formação de sujeitos autônomos e conscientes de sua realidade, que possuem capacidade de decidir por si mesmos as suas aspirações e os seus gostos. Até o lazer é manipulado pela cultura capitalista. Tira o discernimento das massas e impõe o poder sobre o homem, a indústria cultural cria meios oportunos para a inserção do seu tipo de mercado. Como o cinema, que causa o querer e sugere, por meio de suas imagens, uma situação fora da realidade a ser desejado pelos homens. Esse mercado acaba por torna-se alvo de críticas, pois a indústria cinematográfica está sendo construída a partir de interesses econômicos, deixando de ser arte e transformando-se em negócio.

De acordo com Pucci³ (1998, p.94 apud BANDEIRA; OLIVEIRA 2012, p. 229), quando os trabalhadores, após muitas lutas, conseguiram obter seus direitos que lhes proporcionaram melhores condições de vida e conseqüentemente um acesso maior à formação cultural, a burguesia manteve sua exclusão de todo o processo por meio da semiformação, como uma falsificação de formação. Para ilustrar este conceito adorno podemos fazer uma análise cultural da música. Ao contrário da "música boa e séria" que possui uma estrutura irreduzível a standardização estereotipados, a música popular é submetida a uma padronização estrutural que induz a uma audição standardizada, pois é "pré dirigida", dispensando o ouvinte de esforços para seguir o fluxo musical, ao mesmo tempo fornece modelos que podem ser utilizados em obras similares (BUENO, 2007).

³ PUCI, Bruno. A teoria da semicultura e suas contribuições para a teoria crítica da educação. In: _____ et. al. (Org.). **A educação danificada**: contribuições à teoria crítica da educação. Petrópolis: Vozes; São Carlos: Ufscar, 1998.

A indústria cultural perpetua a vida falsa exterminando a produtividade e criatividade das classes sociais ditas inferiores, instituindo meios saberes. A propagação gradativa destas propriedades semiformativas deixou marcas perduráveis nos meios formativos, não só no seu sentido amplo de sociedade, mas também nas práticas educativas. Na maneira como os conteúdos nos currículos escolares estão dispostos, concedidos de modo reduzido, segmentado, sem muitas vezes, apresentar uma estrutura que viabilize ao discente a oportunidade de desafiar-se diante do conhecimento que possa gerar um aprofundamento crítico e conceitual da mesma. O que percebemos hoje é o predomínio do raciocínio quantitativo, que valoriza a quantidade de informações em detrimento da possibilidade de síntese dos conteúdos e de sua inserção na realidade dos educandos (BANDEIRA; OLIVEIRA, 2012).

O que hoje se manifesta como crise da formação cultural não é um simples objeto da pedagogia, que teria que se ocupar diretamente desse fato, mas também não pode se restringir a uma sociologia que apenas justapõe conhecimentos a respeito da formação. Os sintomas de colapso da formação cultural que se fazem observar por toda parte, mesmo no estrato das pessoas cultas, não se esgotam com as insuficiências do sistema e dos métodos da educação, sob a crítica de sucessivas gerações. Reformas pedagógicas isoladas, indispensáveis, não trazem contribuições substanciais. (...) A formação cultural agora se converte em uma semiformação socializada, na onipresença do espírito alienado, que, segundo sua gênese e seu sentido, não antecede à formação cultural, mas a sucede. Deste modo, tudo fica aprisionado nas malhas da socialização. Nada fica intocado na natureza, mas, sua rusticidade — a velha ficção — preserva a vida e se reproduz de maneira ampliada. Símbolo de uma consciência que renunciou à autodeterminação, prende-se, de maneira obstinada, a elementos culturais aprovados. Sob seu malefício gravitam como algo decomposto que se orienta à barbárie (ADORNO, 2005, p. 02).

Para esta teoria, o conceito de cultura não pode ser sagrado, o que a reforçaria como semiformação, pois a formação nada mais é que a cultura tomada pelo lado de sua apropriação subjetiva (ADORNO, 2005). Temos que reavaliar os processos formativos educacionais, não podemos compactuar com tal cultura que cada vez mais aliena o meio estudantil no processo de ensino e aprendizagem, por meio de terminologias simplificadas e seguidas de inúmeras ilustrações. Desobrigado, muitas vezes, de sua singularidade, ao discente sobra o consumo despercebido dos conteúdos postos desta maneira.

Não podemos deixar de citar que as políticas específicas do sistema educacional brasileiro estão vinculadas a meios econômicos mundiais e a atuais padrões de gestão social que estão ligados a modelos de competências nas avaliações das instituições educacionais quanto das administrações, que tanto podem voltar-se para o controle como para a semiformação efetiva. Esta não é uma realidade exclusiva do nosso país. Os países que estão no entorno deste centro manipulativo são forçados a serem incluídos nestas políticas, que por vezes culminam no aniquilamento das características originais do seu meio, cessa a relação entre as pessoas para

iniciar-se com as mercadorias, fato evidenciado pelo documentário “*Escolarizando o Mundo – Último Fardo do Homem Branco*”⁴ (2010).

No clima da semiformação, os conteúdos objetivos, coisificados e com caráter de mercadoria da formação cultural, perduram à custa de seu conteúdo de verdade e de suas relações vivas com o sujeito vivo, o qual, de certo modo, corresponde à sua definição. O fato de que seu nome tenha adquirido hoje as mesmas ressonâncias, antiquadas e pretensiosas, de "educação popular" não indica que esse fenômeno tenha desaparecido, e sim que seu contraconceito, precisamente o de formação - único que lhe dava certo sentido -, perdeu sua atualidade (ADORNO, 2005, p. 08).

A educação já se encontra incorporada ao processo de globalização da indústria cultural, virou um produto de mercado de muita rentabilidade, sua comercialização é livre, por meio de instituições, editoras de livros didáticos e paradidáticos, redes sociais, sites, entre outros, que visam alicerçar-se em uma estrutura de dominação, disfarçando essas estruturas sob um revestimento que traz uma lógica de modernidade e eficiência, porém que são produtivas de mercado. Tanto as redes pública e privada estão inseridas nesta perspectiva, estão inserindo no mundo do trabalho pessoas cada vez mais individualista, que tem seus interesses voltados para si, tornando-se indiferentes ao coletivo. São semiformados com a intenção de serem consumidores de valores efêmeros e descartáveis, sem qualquer propriedade logo após a aquisição. Os homens formados no processo de semiformação esquecem de suas competências para escolher o que é melhor para si e para sua comunidade pela falta, muitas vezes, do pensamento crítico e reflexivo. Os que se negam a consumir as mercadorias disponibilizadas pela indústria cultural são vistos pela sociedade de massa como inferiores.

No entanto, como formação cultural e diferenciação se equivalem, se se eliminam os momentos de diferenciação — cuja origem é social e que constituem a formação — em seu lugar aparece um sucedâneo. A perene sociedade do status absorve os restos da formação e os transforma em símbolos daquele. Na verdade, o status nunca esteve alheio à formação burguesa, que desde sempre se havia degradado ao dissociar do povo seus chamados líderes e os que sabiam o latim, como declarou Schopenhauer com toda ingenuidade. Só sob a proteção dos muros desses privilégios podiam pôr-se em ação aquelas forças humanas que, voltadas para a prática, inaugurassem uma situação sem privilégios. Mas essa dialética da formação fica imobilizada por sua integração social, por uma administração imediata. A semiformação é o espírito conquistado pelo caráter de fetiche da mercadoria (ADORNO, 2005, p. 11).

A sociedade de massa requisita junto aos órgãos públicos condições favoráveis de formação escolar na esfera profissionalizante, mas esquece a principal essência educacional que a levaria a se aproximar da elite erudita: a formação pela gênese da cultura, pressuposto adornoiano da formação da consciência emancipada (IOP, 2012).

⁴ *Escolarizando o Mundo: o último fardo do homem branco* (EUA, Índia, 2010, 65 min), direção de Carol Black. Site oficial do documentário: <<http://schoolingtheworld.org/>>.

Adorno considera que a educação é o meio pelo qual o homem pode conseguir sua emancipação, é um procedimento que encaminha a humanidade à emancipação e não a barbárie, já analisada. No âmbito social, político e econômico que foi desenvolvido pela instrumentalização da razão, a educação é um evento profundamente predominante da formação do discernimento emancipatório dos indivíduos.

Para a escola conseguir a condição emancipadora deve desvincular-se dos mecanismos de dominação e de submissão. Diante das perspectivas, a educação deve propiciar possibilidades formativas da consciência esclarecida e emancipada pela autorreflexão crítica, pois seria uma oportunidade de percorrermos diferentes caminhos do passado, não praticando os mesmos erros do passado.

Devemos refletir sobre o passado para investigar quais são suas correspondências com o presente, em todos os espaços e momentos de nossas vidas, para que possamos usufruí-lo como referência, a fim de prevenir os erros compulsivos dos homens gerados no passado.

Embora carregue consigo uma herança de reprodução de injustiças de toda sorte, a escola ainda é uma instituição poderosa no processo de emancipação humana, talvez a mais específica para este fim e, apesar de suas ambiguidades, é um espaço dialético e dialógico, que pode transformar e também ser transformada (BANDEIRA; OLIVEIRA, 2012, p.231).

A incumbência da instituição de ensino, tanto como, dos agentes que nela estão inseridos deve ser de autocrítica e autoreflexiva para conhecer com propriedade as censuras e impedimentos que ocorrem nesse espaço dialógico, que acabam por desnortear a figura de cada ser participante do processo, gerando situações desconfortáveis com os mesmos de preconceitos psicológicos e sociais, a partir da esperada mudança de atitude poderemos combater e eliminar tais discriminações.

É necessário que cada um assuma sua identidade de sujeito cultural, que comprometidos com o sistema educacional, possam transformar a realidade, por meio de uma memória histórica que possa proporcionar significados, elevando o conhecimento, reanalizando o passado para apropriá-lo ao presente, com vistas, a gerar novos saberes no futuro.

Não podemos nos permitir uma educação que reproduz um saber de uma experiência experimentada no passado sem compreendê-la e propagar esse ciclo vicioso para as gerações futuras, pelo contrário é a educação o principal aparelho de elucidação social capaz de modificar essa cultura vivida a tempos pela sociedade. Continuar sob o espectro destes desacertos tendo a consciência da realidade seria vergonhoso e levaria a um pacto com a situação vigente, são fatos que não possibilitaram ao homem uma vida completa, digna e transcendente, nas concepções moral e ética que governam a população.

1.3. PERFIL DA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA

É uma tendência global, entre os teóricos, refletir sobre a complexidade da sociedade contemporânea que também se faz presente no ambiente escolar. Investiga-se em diferentes conceitos, como o filosófico, o sociológico e o científico um fundamento que traga um entendimento dos sintomas sociais e suas consequências. Houve mudanças cultural e histórica, significativas na contemporaneidade, denominado de pós modernidade.

Precisamos compreender cada um dos acontecimentos contidos em si para interpretar o contexto atual, de modo, que possa nos auxiliar na percepção das referências desse último período. A modernidade é conceituada como oposição e superação da tradição dando espaço para o desenvolvimento de uma sociedade baseada nos princípios de progresso científico, técnico e industrial e de apreciação do novo, do indivíduo e da razão como parâmetro de legitimidade e de veracidade. Já o termo pós modernismo começou surgir, em meados, da década de 1970, dos meios artísticos e principalmente da arquitetura, que fez sentido neste conceito, porém que não tem força e potência de um conceito (GALLO, 2006).

O modernismo torna-se um projeto reducionista da ditadura da razão instrumental, o qual domina a esfera social, a partir de interesses de segmentos sociais de influência. A cultura humanista deixa de ser protagonista nesse período, que passa a ser tomado pela cultura científica. Não existem meias verdades, pois a ciência responde a tudo. Bauman (1999), em seu livro sobre “*O mal – estar da pós modernidade*” faz uma análise do referido período e de suas contradições na sociedade. A modernidade sólida seria o projeto de controle do mundo pela razão. Esse projeto consistia em tornar o mundo o melhor, por meio da ordem racional e técnico. São dois os segmentos a caracterizar em sua reflexão do modernismo: os Estados-Nações e a ciência. Por meio destes dois fatores o mundo moderno seguia o caminho de sua realização.

Os homens inclinam a esquecer que a tecnologia é produzida por eles, e não o contrário, pois passam a ser um tipo de escravos das máquinas, como se as invenções fossem entidades maiores.

Os grandes crimes, frequentemente, partem de grandes ideias. Poucas grandes ideias se mostram completamente inocentes quando seus inspirados seguidores tentam transformar a palavra em realidade – mas algumas quase nunca podem ser abraçadas sem que os dentes se descubram e os punhais se agucem. Entre esses tipos de ideia, ocupa a posição privilegiada a da visão da pureza (BAUMAN, 1999, p. 13).

Auschwitz ficou caracterizada pela reificação (coisificação, segundo Adorno) da ciência e da arte, em que buscaram argumentos alienadores da razão para justificar as barbáries ocorridas.

“(...) era uma solução estética; era a tarefa de preparar um texto, era o dedo do artista eliminando uma mancha; ela simplesmente aniquilava o que não era considerado harmonioso” ...a “questão social” cuja resposta eles procuravam sendo a questão da “poluição”, da obstinada presença de pessoas que “não se ajustavam” que estavam “fora do lugar”, que “estragavam o quadro” – e, quanto ao mais, ofendiam o senso esteticamente agradável e moralmente tranquilizador da harmonia (BAUMAN, 1999, p. 13).

O projeto moderno (modernidade sólida para Bauman) tinha como princípio acabar com a ambiguidade, pois tudo deveria ser conhecido e qualificado para então ser controlado. Toda ambiguidade que permanece confusa, incerta, deveria ser excluída. A ciência buscou essa exclusão das incertezas, por meio da categorização do mundo, utilizando-a como meio para obtenção de algo e não fim em si mesma. Os Estados - Nações eliminavam a duplicidade, por meio da segregação entre os pertencentes a um meio e os de fora dele. Entretanto, a indecorosidade do modernismo se deu com o alerta de que seus eletivos meios racionais levaram ao caos. Assim, Bauman, como Adorno e Horkheimer veem a modernidade como um período em que seus projetos de uso da razão voltam-se contra si mesmo. Os campos de concentração de Auschwitz perturbaram profundamente o pensamento de que o poder racional do mundo, pela exclusão das diversidades iria gerar um mundo melhor para se viver.

A modernidade sólida portanto, foi instituída de uma fase de controle e dominação, que não caracterizou a desunião do mundo. Transformou, por meio dos diferentes desenvolvimentos da indústria e de meios de comunicação o mundo em um espaço mais globalizado. Entretanto, diante do rompimento com o projeto moderno, devido as suas incertezas e com o desenvolvimento ainda maior dos meios de transporte e comunicação surge um novo período, denominado por Bauman de modernidade líquida (pós modernidade). A modernidade sólida foi um experimento de domínio racional do mundo, já a modernidade líquida seria um mundo em desequilíbrio. Apenas com o desenvolvimento tecnológico contemporâneo e o desolar do tempo e espaço, consequência direta deste desenvolvimento, que a modernidade tornou-se líquida (MOCELLIM, 2007).

No mundo sólido dos Estados-Nações toda diferença era vista com desconfiança, ao passo que no mundo líquido a diferença se torna exigência: todos devem ser indivíduos particulares. No mundo sólido as formas de vida comunitárias ainda podiam existir – mesmo que reduzidas e isoladas – graças a certa exigência de unidade de conduta e modos de vida, que era núcleo da ideia de povo e de nação; já no mundo líquido a comunidade é tornada mito. Com a individualização radicalizada, todas as formas de sociabilidade que sugerem dependência mútua passam a ser vistas com desconfiança (MOCELLIM, 2007, p.106).

O termo “líquido” utilizado pelo autor traz referências há falta de forma expressa por essa sociedade, que muda rápido de características, não mantém por longo período. Para Bauman a liquidez da vida e a sociedade se alimentam e revigoram-se mutuamente. Sendo assim, elas não podem manter a forma ou permanecer por muito tempo.

Os afetados pelo vírus do “lumpem proletariado espiritual” vivem no presente e pelo presente. Vivem para sobreviver (tanto quanto possível) e para obter satisfação (o máximo possível). Como o mundo não é sua terra natal nem sua propriedade (tendo-se livrado do fardo da herança, sentem-se livres, mas de alguma forma deserdados, privados de alguma coisa ou traídos por alguém), não veem problema algum em explorá-lo a seu bel – prazer. Essa exploração não parece mais odiosa do que roubar de volta o que já fora roubado (BAUMAN, 2007, p. 14).

Distinto da década de 1930 ou da década de 1950, no final da década de 1970 já apresentava-se a influência das alterações de contexto sócio – histórico desencadeados após a Segunda Guerra Mundial. A crise de valores humanos vivenciados no período de Guerra perfazia mais de trinta anos.

Neste período a sociedade entrou em uma fase de privatização intensa e individualização que ocasionou em um rompimento com a ordem moderna, gerando uma fragmentação entre a construção da vida individual e a construção da política da sociedade. O fator mais notável dessa ruptura é o sistema de desregulamentação social, econômica e política que se revela na disseminação livre dos mercados mundiais, no descomprometimento coletivo e esvaziamento do meio público.

Na pós modernidade, os homens não possuem mais princípios de referência, nem sinais sociais e culturais que propicie a construção de vida para o enquadramento dentro das condições da sociedade, os sujeitos não possuem espaços pré-definidos para situar-se, agora lutam livremente para conquista destes espaços na sociedade em um meio cada vez mais seletivo social e economicamente.

O poder já não é mais como na modernidade sólida, não é o objetivo estabelecer uma ordem rígida, mas sim, por meio do aligeirar neurótico do tempo e comando do espaço, deixar o mundo aberto a ação da globalização do mercado capitalista.

Os indivíduos comuns, a massa de pessoas que compõem o restante da sociedade, são submetidos a um Estado ordenador total na modernidade sólida. Eles poderiam ter a liberdade de construir suas vidas individualmente, mas os parâmetros sociais estavam dados, essa construção somente poderia ser feita a partir deles. No momento da modernidade líquida, os indivíduos foram justamente “condenados” a serem livres. A segurança da ordem social, dada na modernidade sólida, que poderia garantir um “seguro coletivo contra os infortúnios individuais” se liquefez jogando aos indivíduos a solitária responsabilidade pelos seus problemas. A insegurança em relação ao futuro decorre justamente do fato de que o poder moderno não é mais público (voltado para manutenção e segurança do mundo público), mas é privatizado, contingente e, para os indivíduos, fugaz (FRAGOSO, 2011, p.111).

A modernidade líquida, fundamento de Bauman, não é um entendimento semelhante ao de pós modernidade, seria um juízo crítico, há um desenrolar da modernidade sólida com aspectos diferentes, um pensamento diferente, não se refere a uma descontinuidade de uma cultura enraizada pela sociedade que já não dispõe de uma contra cultura que possa fortalecê-

los em busca de novos conhecimentos e que conduza o indivíduo a novos comportamentos. Há uma modificação dentro de uma estrutura já instituída.

É notório que aspectos diferentes acontecem, mas o núcleo capitalista da modernidade sólida ainda é intacto na modernidade líquida. Tais mudanças foram adaptáveis ao capitalismo e/ou o capitalismo foi adaptável a elas, tornando-se mais ambicioso em tempos atuais.

A liquidez é a razão prática dos comportamentos, tem efeito semelhante das pequenas imposições cotidianas percebidas de diferentes formas e em diferentes lugares, que discriminam as normas para as relações em geral, descrevendo o que não podem fazer ao passo que ditam o que deve ser feito. Não há a repressão vista na modernidade sólida, pois concebem exigências. Ela existe nas relações que são fundamentadas pela incerteza, intuitivamente das relações humanas históricas, possibilitando limites de agir, pensar e reconhecer. Os discursos e as relações de poder formam o indivíduo, definindo o que ele pode ser e o que nunca poderá ser, concretizando os princípios de incerteza, da insegurança e fragilidade da sociedade atual. Assim, busca-se pela satisfação imediata, pelos bens efêmeros, que estarão acima de qualquer outro propósito de vida, pautados em conhecimentos éticos e morais.

O desajuste coletivo tem como causa a desvalorização do Estado-Nação como sistema agregador e a família como um meio de reprodução ética e moral. Os sujeitos buscam a formação da sua própria identidade em uma sociedade competitiva e individualista, em que a satisfação pessoal passa a ser o único fim desejável.

Mas a felicidade individual é percebida, por meio do consumo de mercadorias. Constantemente são lançados produtos que prometem trazer uma satisfação e alegria ao sujeito, que consome compulsivamente, em detrimento de unidades não monetárias que efetivamente trazem a felicidade expressos nas relações coletivas. Fato percebido é que as mercadorias não podem preencher as necessidades humanas por relações sociais de qualidade, resultando em uma sociedade doente, marcada por depressão, síndromes e transtornos sociais. Essa busca pelo prazer dentro do mercado não tem fim, e como a felicidade não é atingida os parâmetros de satisfação são cada vez mais altos, diante de um mercado que produz e inventa novas inevitabilidades para alcançar a felicidade. Essa busca também consiste na aceitação do indivíduo pela sociedade, sentir-se integrante de um grupo em que convive, pois aceitação tem um valor considerável neste panorama. Ser aceito na sociedade de consumo significa adaptar-se as situações, obtendo um reconhecimento social, tornando-se única garantia de inserção em um meio, em que é visto e respeitado. Percebemos esse movimento social nas escolas, lugar onde os jovens parecem estar mais preocupados com o consumo de mercadorias

de última geração, com alto valor agregado, para sua inserção ao meio social, do que com o conhecimento.

Os estudos de Bauman retratam as relações sociais a partir da sociologia, também percebidas nas abordagens de Gilles Lipovetsky, filósofo francês nascido em 1944, que teve como uma de suas influências Jean-François Lyotard (1924-1998), também filósofo francês, que apresentou reflexões da análise discursiva e linguagem que Bauman deixou em segundo plano.

A autonomia prometida pelas Luzes teve por consequência uma última alienação total do mundo humano, submetido ao peso terrível destes dois flagelos da modernidade que são a técnica e o liberalismo comercial (CHARLES; LIPOVETSKY, 2004, p. 16).

A pós – modernidade representa o momento histórico preciso em que todos os freios institucionais que se opunham à emancipação individual se esboroam e desaparecem, dando lugar à manifestação dos desejos subjetivos, da realização individual, do amor – próprio. As grandes estruturas socializantes perdem a autoridade, as grandes ideologias já não estão mais em expansão, os projetos históricos não mobilizam mais, o âmbito social não é mais que o prolongamento do privado – instala-se a era do vazio “sem tragédia e sem apocalipse (CHARLES; LIPOVETSKY, 2004, p. 23).

A sociedade, seria baseada num processo social em que a realização pessoal adquire relevância e as antigas utopias são esvaziadas. Essa nova fase da modernidade era caracterizada por uma demanda de satisfação dos desejos, do culto a subjetividade e da indiferença despreocupada. Trata-se de um individualismo que tem como sua base o consumo, em que os discursos são feitos em primeira pessoa. Surge, dessa forma, um vazio político, surgindo o narcisismo como critérios de moral. Segundo, Sébastien Charles, filósofo francês radicado no Canadá, e Lipovetsky (2004) existem vários sinais que fazem pensar que entramos na era do “hiper”, caracterizada pelo hiperconsumo, terceira fase da modernidade, a hipermodernidade e o hipernarcisismo. Para os autores a sociedade contemporânea é uma experimentação da modernidade em um grau mais elevado, exacerbado.

O medo presente, nesta sociedade, domina, devido ao futuro duvidoso, a globalização se desenvolve independente do indivíduo, há uma competição livre e desenfreada, um desenvolvimento descontrolado de tecnologias da informação, taxas de desemprego elevadas e com trabalhos suscetíveis a falta de registro e prestação de serviços gerais de baixa remuneração, incluindo em alguns casos com exposição a espécies nocivas ao indivíduo. A desagregação da tradição do mundo não está mais sob a perspectiva da emancipação e sim sob da tensão nervosa (CHARLES; LIPOVETSKY, 2004). Assim, vivemos em uma cultura de excesso determinada e marcada pelo efêmero em que o sujeito, em ritmo frenético, busca a satisfação dos seus desejos (CRUZ, 2013).

(...) os paradoxos da hipermodernidade se exibem às claras. Narciso maduro? Mas, se ele não para de invadir os domínios da infância e da adolescência, como se negasse a assumir sua idade adulta! Pode-se realmente pensar isso quando os comportamentos irresponsáveis se multiplicam, quando as declarações de intenção não se concretizam? O que dizer sobre essas empresas que falam em códigos de deontologia e que, ao mesmo tempo demitem em massa porque antes maquiaram os livros contábeis; desses armadores que evocam a importância de respeitar o meio ambiente enquanto seus próprios navios efetuam descargas selvagens de poluentes; desses empreiteiros que exaltam a qualidade de suas construções muito embora elas desabem ao menor abalo sísmico; desses motoristas que dizem respeitar o código de trânsito e falam ao celular enquanto dirigem?...Narciso gestor? É de duvidar, quando se observa a espiral de endividamento das empresas. Narciso flexível? Mas se é atenção nervosa o que se caracteriza no âmbito social quando chega a hora de perder certos benefícios adquiridos! (CHARLES; LIPOVETSKY, 2004, p. 27).

Esses são os paradoxos da hipermodernidade, quanto mais fala-se em comportamentos responsáveis, maior fica a irresponsabilidade. Vivem em uma época em que a informação está presente em toda parte, mas parecem ser indivíduos com menos estrutura, mais adultos e mais instáveis, menos ideológicos e cada vez mais subordinados as mercadorias de consumo capitalistas, demonstram ter um maior reconhecimento sobre as coisas ao passo que são mais influenciáveis, conseguem expor mais seus sentimentos críticos ao mesmo tempo em que são mais superficiais em suas argumentações, são mais céticos e menos intensos.

Essa busca pela satisfação dos seus desejos afasta cada vez mais os discentes da busca do saber acadêmico. Nos deparamos com uma indústria cultural que dissemina valores “momentâneos” e “ditos legais” que se tornam “essenciais a vida” do sujeito, ou seja, faz uma formação de extrema superficialidade cultural que prejudica o desenvolvimento da formação crítica/reflexiva, embasados no conhecimento dos nossos jovens, como podemos perceber nos indicadores avaliativos do ENEM. De toda análise percorrida, observamos que dois aspectos precisam ser revistos na atualidade: a educação e o político, porém nosso foco será na educação.

No iluminismo, a educação assumiu vários contornos e foi se adequando às variáveis que foram surgindo, consolidando objetivos atuais e criando procedimentos atuais. Porém, percebemos que as transformações sociais contemporâneas são distintas das ocorridas no passado. Nenhuma situação anterior, a essa era que vivemos, conduziu professores a condições de instigações como as vivenciadas aos novos tempos, nos deparamos com um momento da educação singular. A habilidade de manter-se em um mundo supersaturado de informações ainda deve ser aprendida, tal como, a habilidade ainda mais desafiadora de ensinar o jovem neste distinto jeito de viver.

Os jovens parecem não se preocupar mais com a velocidade com que os conhecimentos mudam, assim como um conhecimento anterior envelheceu o mesmo há de acontecer com o

novo, perdem-se os processos e conseqüentemente a compreensão do mundo físico que os cercam. Aprender com profundidade o tema estudado, procurando internalizar os saberes para posteriormente aplicá-los, em busca de seus sentidos e significados, aparenta ser uma perda de tempo.

Essa percepção de mundo contradiz com a real essência da educação centrada nas instituições de ensino. Os centros de ensino e aprendizagem estão submetidos à pressão "desinstitucionalizante" e são continuamente persuadidos a renunciar à sua lealdade aos "princípios do conhecimento" (sua existência, para não falar de sua utilidade, é sempre posta em dúvida), valorizando ao contrário a flexibilidade da presumida lógica interna das disciplinas escolares (PORCHEDDU, 2009).

Essa descaracterização da escola parte dos governos que privilegiam os movimentos do capital, dos jovens estudantes que também são influenciados pela lógica de mercado e a própria instituição perdendo sua natureza provedora do conhecimento, que hoje é compartilhado com diversos segmentos informais, tecnológicos ou não, e que podem propiciar ou não uma boa formação.

Percebemos, muitas vezes, que há uma interação entre os estudantes e os conteúdos ensinados, porém após um determinado período ocorre uma suspensão dessa relação, não concretizando o aprendizado. Para esse processo ser útil, o mesmo deve ser contínuo. Nessa nova era com constantes modificações sociais é inteligível a formação do indivíduo, rompendo com estruturas fragmentadas e infundamente incompleta.

O avanço intenso de novos conhecimentos e o envelhecimento proporcionalmente rápido do antigo se conciliam para gerar, em alta quantidade, uma ignorância humana que constantemente mune a sua reserva de sabedoria.

Uma função da educação como de todos os sujeitos dos "Tempos Hipermodernos", seria a busca permanente em atingir seus próprios objetos com independência das regras impostas pelo capitalismo na sociedade, com vista ao bem comum, com autoconfiança e perspectivas de êxito. Assim, não estaríamos justapondo as habilidades do ser humano na mesma sintonia vertiginosa das transformações dessa era, tornando o mundo um lugar mais receptivo para os homens.

Para alcançarmos essa missão, a educação precisa acontecer continuamente, pois poderá possibilitar aos homens a emancipação de suas vidas, em suas dificuldades encontrarão métodos para compreendê-las e modificá-las em questões com alto controle em meio social, gerando ações que possibilitem melhorias para o bem estar individual e coletivo. Ao passo que a indústria cultural define o conteúdo das diferentes mídias, os valores atribuídos ao conhecimento ficam mais debitados e distantes da realidade do cidadão. Para muitos hoje ser

cidadão é ser um sujeito suprido com as necessidades da indústria mercadológica, limitando o alcance de sua liberdade e direitos, impedindo a expansão de suas atitudes em busca de uma democracia que seja verídica.

1.4. MOTIVAÇÕES

Educação é, pois, atualização histórica de cada indivíduo e o educador é o mediador que serve de guia para esse mundo da criação humana (PARO, 1999). A escola é o ambiente no qual o conhecimento historicamente acumulado deve fruir, possibilitando a compreensão da própria produção documentada do homem. Isto posto, a educação não pode ser vista como um fim, para conquistar um melhor trabalho ou ingressar em uma universidade. Deve ser entendida como um meio, pelo qual o cidadão seja capaz de conquistar sua emancipação.

A escola contemporânea é definida como um espaço que fornece fundamentos culturais necessários para conviver na sociedade na qual o sujeito está inserido. Os currículos que compõem a Base Nacional Comum estabelecem um mínimo de conteúdos que devem ser ministrados em cada disciplina para a prática da cidadania. Ou seja, há um mínimo de saberes que o sujeito deve aprender para não ser prejudicado no meio em que vive.

A Educação Básica é guiada por duas perspectivas: de comprometimento social, em que articula princípios relevantes para a constituição do ser humano, e comprometimento com o desenvolvimento cognitivo discente, em que desenvolve os conceitos acadêmicos, oportunizando a aprendizagem para a formação de um indivíduo capaz de compreender o meio em que vive e que nele possa atuar, de maneira responsável. Porém a escola não pode dar conta de todo conhecimento acumulado pelos nossos antepassados, logo faz de maneira seletiva, privilegiando os conteúdos pertinentes para a formação do ser humano. Esse processo dispõe de um comprometimento que a escola pretende realizar e o que de fato produz. Ainda de acordo com Oliveira (2007) existe uma questão muito discutida na literatura brasileira a respeito da educação e suas políticas públicas, argumentações que levam ao entendimento de que nossa educação é definida pelas organizações multilaterais.

O problema é que ela é prisioneira, de maneira estática, da “Teoria do Espelho”, segundo a qual a educação seria um “reflexo” da correlação de forças vigente na sociedade e, portanto, mera reprodutora dos interesses dominantes. Neste caso, com o seguinte adendo, como a sociedade brasileira é dominada, os interesses transmitidos no terreno educacional seriam os desígnios do Império, do capital etc. De certa maneira, o problema desse enfoque é que, apesar de portador de uma forte retórica, seu “mirante” está postado em um ponto em que não vislumbra contradições presentes no terreno educacional, ou as reduz a conflitos ideológicos. Daí a recorrente análise de documentos de organismos internacionais como expressão do que ocorre de fato (OLIVEIRA, 2007, p.664).

Diante dessa perspectiva cada escola precisa conquistar sua identidade de ensino, suas especificidades, sua razão. Condições que proporcionem organização dos saberes, que provoca criatividade, auxiliando nas modificações do processo de ensino necessárias para a melhoria da aprendizagem. Iremos progredir se conhecermos a epistemologia e realizar adaptações às necessidades dos discentes, estabelecendo uma coerência com o seu cotidiano, com o imprevisto, se convertermos a sala de aula em um ambiente investigativo e questionador.

Os resultados do ENEM revelam que os estudos realizados pela escola de Frankfurt, no século XX, estão presentes em nossa educação. Como professora do ensino público constato o quanto a epistemologia é ensinada de maneira superficial, sem aprofundamento da compreensão do conhecimento erudito, conduzindo os aprendizes a uma condição de semiformação. Não podemos permitir que a educação seja concebida como mercadoria, análoga a indústria cultural que dissemina valores “momentâneos” e “ditos legais”, instituindo uma formação superficial da cultura, prejudicando o desenvolvimento crítico/reflexivo do pensar dos nossos jovens. A educação dispõe de um caráter libertador da espécie humana, é por meio dela que o homem rompe com a condição de dominado/dominante.

Buscamos nos conceitos filosóficos e sociológicos, presentes neste Capítulo uma explicação que traga uma compreensão dos fenômenos educacionais e suas implicações. Uma consequência contemporânea é a cultura do excesso de informações efêmeras, com variadas fontes de acesso. Observamos que os jovens estão conectados a inúmeras informações, porém possuem dificuldades para distinguir quais são significativas para seu cotidiano e como a partir delas constroem um entendimento em torno do conhecimento historicamente acumulado e ensinado na escola, uma vez que, assumem um caráter mais individualista.

As atividades escolares devem envolver sinergia, compatibilizando suas funções e seus objetivos, valorizando as contribuições de cada um envolvido no processo de ensino e aprendizagem. Consequentemente, avaliando o desenvolvimento cognitivo dos alunos por meio da interação social, ou seja, sua interação com os sujeitos e com o meio que está inserido, na perspectiva da teoria de Vygotsky, como será apresentado no Capítulo seguinte.

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTAÇÃO PEDAGÓGICA

Neste Capítulo, discorreremos sobre o fundamento pedagógico que balizou os estudos para a esteio da Feira de Ciências que teve como tema a História da Diabetes, sob as conjecturas proposta pela formação social da mente, na concepção histórico – cultural.

2.1. O DESENVOLVIMENTO DOS PROCESSOS SUPERIORES E DE MEDIAÇÃO

Vygotsky evidencia as possibilidades de interação que o ambiente promove ao indivíduo, sendo indispensáveis para que o mesmo se torne um ser lúdico e consciente, com habilidade para interagir com os episódios que acontecem em seu ambiente. Nessa dimensão, a convivência com os objetos físicos ou figurado manifestados em gerações antecedentes é substancial.

Ao nascer a criança já está envolvida com o meio social, a família, é por meio dela que se estabelecem os primeiros vínculos com a linguagem na comunicação com os outros. Nas relações do cotidiano, a mediação com os adultos ocorre despretensiosamente no procedimento de beneficiar-se da linguagem, nas circunstâncias das situações que são imediatas.

Esta teoria sustenta-se no princípio de um sujeito que interage e formula seus conhecimentos sobre os objetos, em um procedimento mediado pelo outro. O conhecimento tem gênese nas relações sociais, sendo motivado no inter-relacionamento entre sujeito/sujeito e sujeito/objeto, intersubjetividade, perceptível nas situações culturais, sociais e históricas, que norteiam o desenvolvimento e o comportamento pessoal da criança.

Nesse seguimento de intermediação, em que a linguagem é instrumento simbólico substancial de tradução da realidade, executa papel essencial, promove a transformação da função psicológica elementar em superior. A função é um instrumento do pensamento. As funções psicológicas definem-se em: elementares, básicas do sujeito, como a memória orgânica e imediata; e superiores como o raciocínio e a atenção arbitrária. O desenvolvimento das funções psicológicas superiores-FPS está continuamente ligado com a mediação empregada pela linguagem. É o indivíduo se apoderando dos conhecimentos e transformando-os. A vontade é a principal FPS, uma vez que possibilita a emergência de todas as outras funções (MARTINS, 1997).

A problemática que envolve intensamente a reflexão de Vygotsky é a elaboração de uma teoria sociopsicológica da relação pensamento e palavra como processo dinâmico, e a compreensão da linguagem como preenchendo funções específicas na constituição das funções psicológicas superiores e na construção da subjetividade (JOBIM; et al, 1994, p. 94).

Vygotsky constrói uma teoria que relaciona o pensamento e a palavra, diante de uma crítica as prevaletentes teorias e tendências que ocorriam naquela época. Ao atribuir um papel principal às relações sociais, contrapõem-se, teoricamente, ao biólogo suíço Jean Piaget (1896-1980) que também estudou a capacidade de aprendizado do ser humano, porém atribuindo uma importância maior aos processos internos que aos interpessoais. A utilização que o homem faz da atividade mediada afeta o seu comportamento por meio dos signos. A mediação torna-se evidente. É o meio que define a relação do homem com o mundo e com os demais homens. A mediação é percebida como núcleo da teoria, pois é nesse processo que as FPS, que são características do ser humano, podem desenvolver-se.

Na atividade mediada existe uma diferença notável entre signo e instrumento, o suporte de discrepância entre essas duas vertentes reside nas múltiplas formas que orientam o comportamento humano. O instrumento tem a função de auxiliar o sujeito no domínio e controle do ambiente e é orientado externamente, levando a mudanças nos objetos. Consiste em uma condição na qual a atividade humana externa é condicionada para o entendimento e gestão da natureza. Já o signo não transforma em nada o objeto da operação psicológica. Consiste em um mecanismo da atividade interna que serve para o controle do indivíduo, logo ele seria orientado internamente.

Pelo fato destas duas atividades serem tão distintas entre elas, não teria como a natureza dos meios, por elas empregadas, ser a mesma. O terceiro ponto que liga as duas atividades mencionadas refere-se, portanto da ligação dos seus desenvolvimentos na filogênese e na ontogênese. Os controles da natureza e do comportamento do indivíduo estão reciprocamente ligados, qualquer alteração causada pelo homem sobre a natureza modifica a natureza do mesmo.

Uma coisa já é certa. Da mesma forma como o primeiro uso de instrumentos refuta a noção de que o desenvolvimento representa o mero desdobrar de um sistema de atividade organicamente predeterminado da criança, o primeiro uso de signos demonstra que não pode existir, para cada função psicológica, um único sistema interno de atividade organicamente predeterminado. O uso de meios artificiais - a transição para a atividade mediada - muda, fundamentalmente, todas as operações psicológicas, assim como o uso de instrumentos amplia de forma ilimitada a gama de atividades em cujo interior as novas funções psicológicas podem operar. Nesse contexto, podemos usar o termo função psicológica superior, ou comportamento superior com referência à combinação entre o instrumento e o signo na atividade psicológica (VYGOTSKY, 1999, p. 40).

A mediação é o núcleo da teoria, é neste processo que as FPS, tipicamente humanas, desenvolvem-se (BERNI, 2006). O diálogo surge a princípio como forma de comunicação entre as crianças e os indivíduos que fazem parte do seu contexto. Após a comunicação a criança transfere a ação externa para uma ação interna, organizando os pensamentos da criança, função mental interna. Existem diferenças nas estruturas teóricas de Vygotsky e

Piaget. A concepção piagetiana mostra que antes que o raciocínio aconteça como atividade interna, a criança o elabora, como em um processo de discussão, em que cada ser tenta provar seu ponto de vista, percebe e verifica os fundamentos de seus pensamentos. Piaget define que o diálogo provoca a necessidade de checagem e verificação do pensar, processo semelhante a de um adulto. As interações entre crianças e adultos desenvolvem a fala interior e o pensamento reflexivo que culminam no desenvolvimento voluntário da criança. Piaget afirma que a cooperação fornece fundamentos para a expansão do julgamento moral feito pelas crianças. Estudos preliminares estabeleciam que as crianças, em primeiro lugar, seriam capazes de subordinar-se as regras de uma brincadeira e que somente depois surgiria uma autorregulação espontânea do comportamento como função interna. Estes exemplos ilustram o desenvolvimento das funções mentais superiores.

Vygotsky propõem que uma característica importante do aprendizado é o fato de que esse mecanismo conceba a zona de desenvolvimento proximal (ZDP), o aprendizado provoca diversos processos internos de desenvolvimento que são competentes para progredir somente quando as crianças interagem com outras pessoas em seu ambiente. Quando internalizados esses processos, tornam-se parte das conquistas do desenvolvimento autônomo da criança, ou seja, o aprendizado organizado resulta em desenvolvimento mental, entre outros possíveis processos de desenvolvimento que não poderiam ocorrer sem o aprendizado. O aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas (VYGOTSKY, 1999).

O processo de aprendizado não corresponde ao processo de desenvolvimento, este último ocorre mais lentamente e depois do processo de aprendizagem, resultando na ZDP.

Vygotsky, portanto, altera uma concepção tradicional concebida por Piaget, corroborando com a concepção que a criança compreende uma informação externa, internalizando e transformando em conhecimento. Assim, a noção de ZDP propõem uma nova fórmula, a de que o "bom aprendizado" é somente aquele que se adianta ao desenvolvimento (VYGOTSKY, 1999), ou seja, o todo e as partes do indivíduo fortalecem-se de maneira paralela e conjunta. A estrutura elementar faz parte de todas as funções psicológicas, envolvidas pelos fatores biológicos que constituem o sujeito. Já a estrutura subsequente que é proveniente do desenvolvimento cultural do homem é determinada como estrutura superiores. A estrutura elementar passa por transição e conseqüente reconstrução para a estrutura superior, por meio, da mediação entre os indivíduos.

As FPS não se encontram em um plano superior as funções elementares, elas representam novos sistemas psicológicos. Estes sistemas são flexíveis e adequados na associação que as crianças fazem entre suas tarefas e os desafios sobre seu desenvolvimento. Às vezes, os

processos de aprendizagem parecem ser somente externos, com domínio de habilidades, porém o aprendizado de qualquer novo conhecimento traz como resultado o desenvolvimento da criança. Para a composição de novos sistemas funcionais é preciso verificar os processos pelos os quais as crianças estão sendo submetidos, pois muitas vezes podem ser assimilados ou refutado.

O homem constitui sua subjetividade mediante o processo de apropriação dos conhecimentos construídos historicamente, desenvolvendo, assim, suas funções psicológicas superiores, tais como raciocínio lógico, pensamento abstrato, capacidade de planejamento, entre outras funções. Esse é um aspecto fundamental para o desenvolvimento da subjetividade e está assentado, também, na relação com outros homens (AITA; FACCI, 2011, p. 36).

Vygotsky ratifica em suas obras que as FPS surgem em dois processos, sendo o primeiro nas atividades sociais e coletivas, nos inter-relacionamentos, entre os indivíduos e posteriormente nas faculdades internas do pensamento, na formação da subjetividade, assim, surgem do processo externo para o interno.

Este processo externo, deve-se salientar, é proveniente das relações do indivíduo com a sociedade. Para Vygotsky a razão para o desenvolvimento de todas as FPS são as relações humanas que ocorrem por meio da mediação, sua origem se dá no social. O sujeito se estabelece a partir do contato com o outro, desenvolvendo-se em um contexto histórico, social e cultural.

(...) para se humanizar, os indivíduos precisam desenvolver as funções psicológicas superiores. O desenvolvimento delas é o fundamento de toda existência consciente do ser humano; é esse desenvolvimento que permite ao homem superar o reino do biológico pela apropriação da cultura. A formação do indivíduo se dá, sempre, dentro de um processo educativo. Ao se apropriar dos conhecimentos científicos, formando os conceitos, o indivíduo amplia o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Na escola, é a apropriação do conhecimento científico que promoverá o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Na formação de conceitos, estão presentes todas as funções intelectuais básicas e, desde os estágios iniciais, o desenvolvimento mental da criança ocorre sob a influência constante da comunicação entre a criança e os adultos. A apropriação do mundo permitirá, portanto, que a criança, cada vez mais, torne-se humanizada e constitua a sua subjetividade em uma realidade concreta (AITA; FACCI, 2011, p. 37).

A escola como meio social possibilita ao jovem uma humanização, por se apropriar de uma cultura científica construída historicamente pela sociedade, o que possibilita o desenvolvimento das FPS, porém percebemos fragilidades nesse percurso educativo, temos uma sociedade explicitamente permeada por uma divisão de classes e por um processo cada vez mais alienante e individualista. Buscamos nos estudos de Vygotsky estruturas pedagógicas que auxiliem nos processos formativos em sala de aula, rompendo com as características sociais contemporâneas que afetam em demasia a aprendizagem dos jovens estudantes.

2.2. DESENVOLVIMENTO, APRENDIZAGEM E LINGUAGEM

Vygotsky defende a teoria que o desenvolvimento, em especial o psicológico e mental, dá-se pelo processo de convivência em sociedade, mais adiante das maturações biológicas. O desenvolvimento advém da aprendizagem nos processos de internalização dos conhecimentos, provenientes de uma aprendizagem social, em especial as que são originárias de um planejamento, como a do ambiente escolar. Não satisfaz a essa necessidade somente o aspecto biológico do indivíduo para realizar uma função se não participar dos processos sociais e procedimentos específicos que proporcionem a aprendizagem.

De acordo com esta perspectiva não podemos julgar que uma criança em idade escolar possa desenvolver-se com o tempo, uma vez que, não possui por si unicamente instrumentos para mover-se em direção do desenvolvimento, que submeterá do aprendizado que obteve perante as experiências as quais foi sujeitada.

Neste modelo, o sujeito – no caso, a criança – é reconhecida como ser pensante, capaz de vincular sua ação à representação de mundo que constitui sua cultura, sendo a escola um espaço e um tempo onde este processo é vivenciado, onde (*sic*) o processo de ensino-aprendizagem envolve diretamente a interação entre sujeitos. Essa (*sic*) interação e sua relação com a imbricação entre os processos de ensino e aprendizagem podem ser melhor compreendidos quando nos remetemos ao conceito de ZDP (RABELLO; PASSOS, 2013, p.5).

Vygotsky, Luria e Leontiev (2001), definem que a ZDP consiste na distância entre o nível de desenvolvimento real e o desenvolvimento potencial, ou seja, é a longitude entre uma condição determinada pela competência em resolver problemas com autonomia e a condição de solucionar os problemas com a orientação de alguém que tenha mais competência.

São as aprendizagens que acontecem na ZPD que fazem com que a criança desenvolva-se cada vez mais, o desenvolvimento com aprendizagem na ZPD culmina em mais desenvolvimento, tornando esses processos indissociáveis (RABELLO; PASSOS, 2013).

Segundo Palangana (1994), as concepções correntes que tratavam as relações entre desenvolvimento e aprendizagem poderiam agrupar-se esquematicamente em três categorias teóricas fundamentais para Vygotsky.

A primeira baseia-se no fato de que o desenvolvimento é um processo de maturação que acontece anteriormente e autônomo a aprendizagem. Esta última, consiste em processo unicamente externo, que não influencia ativamente no desenvolvimento, apesar de servir-se dos avanços realizados pelo desenvolvimento a aprendizagem não intervém nem dá direcionamento. A aprendizagem é uma superestrutura do desenvolvimento, e essencialmente não existem permutas entre as duas situações (VYGOTSKY, 1988, p.1). Nesta etapa de sua teoria o pesquisador critica a visão de Piaget, pois seus estudos destacam a ação de pensar e

suas funções, como deduções e causalidades, de maneira que transparece que ocorrem sem qualquer influência da aprendizagem adquirida na escola. O método de Piaget fundamenta-se em atribuir funções que são opostas à atividade escolar e que também excluem a possibilidade de a criança dar a resposta correta (VYGOTSKY, 1998, p. 1). De acordo com Vygotsky é necessário ter um determinado nível de desenvolvimento para que certas aprendizagens sejam praticáveis, atingindo um grau de maturação das funções. O percurso do desenvolvimento sempre segue o da aprendizagem. Já a aprendizagem sempre segue do desenvolvimento.

A segunda tese teórica que examina a relação entre desenvolvimento e aprendizagem afirma o oposto da primeira, aprendizagem é desenvolvimento. Trata-se de um parecer oposto a antecedente. Entende-se que o desenvolvimento é um acúmulo de decifrações compreendidas. Apesar de serem aparentemente opostas, Vygotsky percebe semelhanças entre as mesmas.

Segundo James⁵, "a educação pode ser definida como a organização de hábitos de comportamento e de inclinações para a ação". Também o desenvolvimento vê-se reduzido a uma simples acumulação de reações. Toda reação adquirida — diz James — é quase sempre uma forma mais completa da reação inata que determinado objeto tendia inicialmente a suscitar, ou então é um substituto desta reação inata. Segundo James, este é um princípio em que se baseiam todos os processos de aquisição, ou seja, de desenvolvimento, e que orienta toda a atividade do docente. Para James, o indivíduo é simplesmente um conjunto vivo de hábitos (VYGOTSKY; LURIA; LEONTIEV, 2001, p. 105).

Com o objetivo de entender melhor esta teoria é preciso compreender que Vygotsky discorre sobre as leis do desenvolvimento como leis que são naturais que o ensino deve ter em conta, sendo elas imutáveis. Assim como existem semelhanças, há uma diferença entre esta tese e a anterior que se refere às relações temporais entre o processo de desenvolvimento e aprendizagem. Na primeira, observamos que o desenvolvimento antecede a aprendizagem, ou seja, a maturação preexiste a aquisição do saber, que sistema educacional estaria limitado a guiar-se a formação da mente. A segunda tese conceitua que existe uma evolução paralela das duas etapas, de maneira que, a cada avanço da aprendizagem corresponda a um avanço no desenvolvimento. Vygotsky faz a apreciação desta teoria e constata que a todo momento os processos sobrepõem-se, como figuras perfeitamente iguais, levados ao extremo, sem diferenciação, o problema revela-se no fato de não definir qual procedimento é precedente e qual o segue, tal aspecto torna a teoria frágil.

O terceiro grupo de teses pretende agregar os extremos das duas primeiras teorias, fazendo com que coincidam. Em uma perspectiva o desenvolvimento é visto com autonomia em relação a aprendizagem, mas por outro aspecto, esta mesma aprendizagem confere a

⁵ William James (1842-1910) nascido nos Estados Unidos foi um filósofo e psicólogo. James é um dos principais estudiosos do final do século XIX.

criança uma diversidade de novos comportamentos, o que corresponde com o desenvolvimento, o que a torna uma teoria dualista.

Esta terceira teoria apresenta três pontos. Agrega-se a ela duas perspectivas antes consideradas em discordância, uma tese não anula a outra, pois tem muito em comum. Há também uma consideração nas questões de reciprocidade, ou seja, teoria que considera desenvolvimento uma elaboração da sinergia de dois processos fundamentais.

As interações não aparecem com clareza nesse conceito, há apenas considerações gerais sobre a subsistência entre os dois sistemas, porém sugestionam que o processo de maturação prepara e possibilita um determinado processo de aprendizagem, enquanto a aprendizagem gera estímulo para a maturação, fazendo com que haja desenvolvimento.

Outro aspecto desta teoria, e também mais relevante, baseia-se na extensão do papel da aprendizagem no desenvolvimento da criança. Vygotsky o examina com atenção, dado que tais considerações remetem a problemas pedagógicos já existentes, como da disciplina formal. O conceito definido naquela época já ligava a ideia de que toda matéria ensinada tem uma relação direta e concreta com o desenvolvimento mental global da criança, assim diferentes matérias distinguem-se no valor que constituem para o desenvolvimento global.

A resposta que os psicólogos ou os pedagogos puramente teóricos costumam dar é que cada aquisição particular, cada forma específica de desenvolvimento, aumenta direta e uniformemente as capacidades gerais. O docente deve pensar e agir na base da teoria de que o espírito é um conjunto de capacidades — capacidade de observação, atenção, memória, raciocínio etc. — e que cada melhoramento de qualquer destas capacidades significa o melhoramento de todas as capacidades em geral. Segundo esta teoria, concentrar a capacidade de atenção na gramática latina significa melhorar a capacidade de atenção sobre qualquer outro tema. A ideia é que as palavras "precisão", "vivacidade", "raciocínio", "memória", "observação", "atenção", "concentração" etc. significam faculdades reais e fundamentais que mudam segundo o material sobre o qual trabalham, que as mudanças persistem quando estas faculdades se aplicam a outros campos, e que, portanto, se um homem aprende a fazer bem determinada coisa, em virtude de uma misteriosa conexão, conseguirá fazer bem outras coisas que carecem de todo o nexos com a primeira. As faculdades intelectuais atuam independentemente da matéria sobre a qual operam, e o desenvolvimento de uma destas faculdades levaria necessariamente ao desenvolvimento das outras (VYGOTSKY; LURIA; LEONTIEV, 2001, p. 107).

Estudos mostram que o entendimento não era a reunião de várias capacidades gerais, tais como: observação; memória; juízo; etc. Seria a completude de muitas competências distintas, em que cada uma seria autônoma da outra e com conseqüente desenvolvimento independente. Seria uma condição semelhante à de um docente que desenvolve em seus alunos uma única maneira de entender, e não várias possibilidades em diferentes caminhos, não em reforçar a habilidade geral de prestar atenção, mas em promover distintos recursos de concentrar atenção em diferentes materiais.

Ao refletir criticamente sobre as três teorias correntes e observar suas incoerências Vygotsky procura melhores soluções para esta condição. Considera que a aprendizagem se inicia antes mesmo da criança entrar na escola, ou seja, a aquisição do conhecimento nunca parte do zero, devido à criança possuir uma pré-história. Não podemos ignorar o fato da criança já conhecer princípios aritméticos antes de ingressar na escolarização formal, uma vez que, já somou, subtraiu, dividiu, enfim já operacionalizou mesmo antes de conhecer os conceitos básicos da aritmética. Assim, o conceito cultural da teoria de Vygotsky permeia os espaços construídos pela sociedade, em que o corpo social estabelece os paradigmas que o sujeito em evolução confronta, sustentando-se em variados instrumentos para compreender tais questões.

Um instrumento substancial construído pelo ser humano é a linguagem, Vygotsky realça a função da linguagem na evolução e sistematização na estrutura do raciocínio. O componente histórico passa a respaldar-se no cultural, pois a linguagem que o indivíduo se serve não se manifestou absolutamente evoluída, ela traz concepções universais que foram sofisticadas ao longo da história da sociedade, tornando-se princípio da sabedoria do homem. Tais conhecimentos amplificam as capacidades do sujeito, relacionando a epistemologia do passado com as reflexões da atualidade para aprimorar posteriormente. Vygotsky considera que se o processo histórico cultural não dispusesse da escrita esbarraríamos em uma estrutura parecida com os processos elementares, distantes dos cognitivos superiores.

O progresso da linguagem condiz como um paradigma para essa teoria. Tanto as linguagens como o pensamento surgem da confluência das inter-relações entre os indivíduos, com tais características engendram-se os processos de volição da criança.

Começamos o nosso estudo com uma tentativa de pôr a nu a relação existente entre o pensamento e a linguagem nos estados iniciais do desenvolvimento filogenético e ontogenético. Não encontramos nenhuma interdependência específica entre as raízes genéticas do pensamento e da palavra. Tornou-se patente que a relação interna que buscávamos não era um requisito prévio do desenvolvimento histórico da consciência humana, antes era um seu produto (VYGOTSKY, 2008, p. 83).

Luria conclui que esse processo evolutivo não pode apenas ser consequência da maturação dos neurônios do indivíduo ou um progresso espontâneo e contínuo.

Desde os estágios mais primitivos, o desenvolvimento mental da criança ocorre não apenas sob a influência da realidade objetiva (ela mesma resultante da história social), mas também sob a influência constante da comunicação entre a criança e os adultos. Esta comunicação, que exige uma participação íntima da linguagem, leva à formação da fala na criança, e isto provoca uma reorganização radical da estrutura total de seu processo psicológico (VYGOTSKY; LURIA; LEONTIEV, 2001, p. 197).

Ao aprender com os adultos a falar e conhecendo sua forma própria de linguagem, a criança passa a reagrupar as informações que recebe, ou seja, reflete e relaciona as referências

obtidas do mundo externo, por meio da linguagem, indicando uma estrutura de organização global no desenvolvimento das FPS na infância, refletindo em um processo de aprendizagem que concebe o campo de desenvolvimento potencial, estimulando na criança processos internos provenientes dos seus inter-relacionamentos, convertendo-se em aquisições internas dos mesmos.

A aprendizagem é uma oportunidade para que haja uma evolução da criança mediante a essas características humanas que não são natas do ser humano, mas que foram construídas historicamente.

2.3. PERSPECTIVA HISTÓRICO CULTURAL

O regime de colaboração cultural da acepção do conhecimento construído no desenvolvimento da sociedade é um dos assuntos fundamentais da interpelação histórico-cultural em psicologia, tendo como principal aspecto de investigação a relação cognitiva, com conseqüente discussão de algumas concepções nos meios educacionais. A formação da subjetividade do ser humano age com base em sentidos e significados que foram concebidos historicamente e partilhados culturalmente, ou seja, conhecimento que foi evidenciado em determinado período da história, diante de várias condições que influenciavam os conhecimentos com posterior compartilhamento cultural, que passam por peculiaridades regionais específicas de determinado grupo de pessoas que refletem de diferentes maneiras, seja na concepção de um produto novo que atenda às necessidades individual e/ou coletiva, bem como na produção acadêmica decorrente de aspectos específicos de determinadas regiões, entre outros.

Vygotsky procura superar, diante de seus estudos e obras, mesmo que incompletos, devido a sua morte precoce, as notáveis deficiências e incoerências das elucidações disponíveis em sua época, buscando diferentes alternativas. Décadas já se passaram após as críticas por ele realizadas, porém suas proposições continuam eficazes na sociedade contemporânea, pelo seu valor diante dos fatos observados e debatidos nas diferentes esferas públicas.

O sujeito pressuposto pela perspectiva histórico-cultural é fruto do desenvolvimento de procedimentos físicos e mentais, cognitivos e afetivos, construídos na história do indivíduo e também na qual estão inseridos nas relações sociais. É no trato dialético entre os diferentes aspectos genéticos que se dá a formação de cada ser humano, como sujeito singular.

O conceito histórico cultural apresentado por Vygotsky elucida a aprendizagem e desenvolvimento como acontecimentos humanos permeados pela semiótica, com destaque

para a linguagem. Esta abordagem apresenta argumentações relevantes para a compreensão das diversidades relacionadas à aprendizagem dos conceitos na Educação Básica, pois os aprendizes alteram constantemente os estímulos dedicados transformando-os. Como visto anteriormente, Vygotsky justifica que o desenvolvimento acontece na relação entre o indivíduo e o mundo, porém com a necessidade do conhecimento, uma ocorrência que define o ser humano e que é cultural e social. Ao estar inserido na natureza, o sujeito atua sobre a mesma transformando-a por causa da sua ação, tornando-se responsável pela sua história.

Logo, o conceito histórico cultural ressalta os processos permeados em contexto definidos, possibilitando que o homem possa atuar diante de situações sociais, culturais e históricas, como também pode sofrer a ação destas condições sem a ruptura entre as condições biológicas e simbólicas que nos instituem. Assim, as FPS precisam ser investigadas. Na Educação Básica é preciso que os docentes evidenciem e reflitam sobre os conceitos que os jovens ainda não dominam e que precisam conhecer em sua jornada acadêmica, na perspectiva da ZDP, que tem, em sua essência, a função de evidenciar as modificações que ocorrem, por meio da atuação intencional do professor, nos processos que não aconteceriam sem a intervenção do mesmo, ou seja, não são espontâneos. Isto não implica concluir que o aluno é receptor dos conhecimentos transmitidos pelo docente. Existe nessa relação uma interdependência e dissimetria entre professor e aluno, momentos em que responsabilidades e conhecimentos são compartilhados com a intenção de solucionar problemas, e momentos em que o professor deve conduzir a organização das atividades e tarefas, incentivando os alunos a buscarem meios para responder sobre suas dúvidas. O objetivo da aprendizagem escolar é uma transferência gradativa das responsabilidades de tarefas que os alunos devem ter com o meio em que vivem. A linguagem é indispensável neste contexto em que os pensamentos são compartilhados e analisados. As concepções que já possuem um sentido para os adultos com o passar do tempo, por meio da interação, passam a ter sentido igualmente para os mais novos.

Vygotsky considera importante que no processo em que a colaboração de alguém mais competente ocorre, haja a imitação daqueles que recebem esta colaboração. Na ZDP a imitação não é vista como uma atividade mecânica, pois respeita os limites cognitivos de cada aprendiz, configurando a colaboração e a imitação como elementos para o desenvolvimento erudito.

Devido à criação dos sistemas de signos, em especial a linguagem, o sujeito pode dar nome ao seu acervo de bens e suas experimentações, expressando o que significam e compartilhando estas vivências com outros sujeitos, por meio do inter-relacionamento, impactando seus hábitos e sendo, simultaneamente, por eles impactados, gerando o

desenvolvimento da consciência em diferentes níveis com relação ao convívio social, cultural e individual.

Conhecer é um tipo de atividade que envolve três elementos: um "sujeito capaz de conhecer", o "ato de conhecer" e a "coisa conhecida". Embora a capacidade e o ato de conhecer pertençam à mesma pessoa, há fortes razões para pensar que estas duas coisas não se confundem. A capacidade de conhecer é uma característica adquirida pelos homens ao longo da sua história social e cultural. Neste sentido, é de origem filogenética, perpetuada pela memória genética da espécie humana. Ela é independente do ato de conhecer, mas é sua condição necessária, embora não suficiente. Quanto ao ato de conhecer, ele resulta da combinação da ação do sujeito e das condições sociais e culturais que tornam possível esta ação (PINO, 1995, p. 33).

O ato de conhecer é apossar-se do conhecimento engendrado pelos seres humanos e preservados nos trabalhos culturais e na convivência social. Logo, a erudição não é simplesmente a elaboração de um saber do sujeito em contato com o objeto, nem uma representação copiada da realidade, mas sim, a aquisição única de um objeto, devido à condição de ser um produto do sujeito, difunde uma acepção geral. É a reinterpretação pelo homem de algo já interpretado pela sociedade, o que se subentende como um movimento semiótico característico a cada indivíduo.

2.3.1. A MICROGENÉTICA NA PERSPECTIVA HISTÓRICO CULTURAL

O aspecto histórico-cultural, apresenta a linguagem como instrumento histórico argumentativo das relações humanas, exprime-se em seus fundamentos conceituais os aspectos da linguagem concebidos ao longo da história. Analisando as obras de Vygotsky, percebemos como suas reflexões podem subsidiar os trabalhos de pesquisas qualitativas, conferindo-lhe alguns atributos inerentes. O aspecto histórico-cultural norteia-se no esforço de romper com as teorias reducionistas e empiristas de sua época, entre processos que se utilizam da prerrogativa da mente e as características internas, ou sobre os comportamentos externos do sujeito. Desta maneira, procura-se refletir o sujeito em sua completude, associando dialeticamente suas propriedades internas e externas, conjecturando a correspondência entre o sujeito e o meio o qual está inserido. Sua inquietação é constatar um modo de compreender o ser humano constituído de corpo e mente, imerso em suas condições biológicas e sociais, um sujeito orgânico que participa da história.

Diante dos pressupostos de Vygotsky, sobre a fundamentação do indivíduo, principalmente no campo evolutivo que se constituem nas circunstâncias educacionais, os seguimentos pedagógicos e psicológicos vêm explorando um procedimento metodológico descrito como análise microgenética. Consiste em um mecanismo de estruturação de dados que necessita de atenção nos detalhes e no contexto das situações participativas, compondo-se

em uma análise que tem como objetivo avaliar os sujeitos centrais da pesquisa, os vínculos intersubjetivos e as circunstâncias sociais que o permeiam, originando um estudo metuculoso dos fatos observados. Esse estudo pode ser específico ou associado a outro procedimento que seja pertinente na investigação qualitativa interativa.

Segundo Wertsch (1988)⁶, o método de Vygotsky abrange quatro domínios genéticos envolvidos nas mudanças que tomam lugar no processo histórico de desenvolvimento humano: o filogenético (evolução da espécie), o histórico (mudanças socio-culturais dos grupos humanos), o ontogenético (desenvolvimento cultural e sociobiológico do indivíduo) e, finalmente o microgenético (transformação de um processo intersubjetivo em funcionamento intrapsíquico do sujeito). Os quatro domínios genéticos se interpenetram e são co-responsáveis pelo comportamento humano; entretanto, cada uma dessas linhas de desenvolvimento tem suas especificidades e são governados por princípios explicativos próprios (WERNER, 1999, p. 159).

Wertsch (1993) entende que Vygotsky concentrou boa parte de suas pesquisas ao desenvolvimento ontogenético, principalmente, durante a infância da criança, porém compreende-se que a análise do pesquisador se aplica a outros domínios genéticos, como o filogenético, histórico sociocultural e microgenético.

É necessária uma abordagem que busca entender a relação entre os processos biológicos de mudança, assim como, os fatores históricos, culturais e institucionais. As FPS pertencem a espécie humana, sendo mediado pela linguagem. Os princípios que administram as formas superiores de funcionamento da mente não podem ser reduzidos aqueles que se aplicam a ação mediada por ferramentas, mas não podem ser compreendidos sem considerar a evolução que as ferramentas propiciaram as funções preliminares.

Segundo Wertsch (1993) em relação a microgenética Vygotsky trabalhou com duas linhas de desenvolvimento. Primeiro, considerou o surgimento de um processo mental que ocorre durante uma única sessão de acompanhamento. Preocupava-se com o tipo de acompanhamento realizado e como os dados eram realizados, pois muitas vezes informações importantes eram descartadas, que possuíam um maior caráter explicativo. Segunda perspectiva da microgenética, consisti em um único episódio psicológico, que ocorrem, geralmente, em milissegundos. Nesse aspecto ele observou a transição do pensamento para o discurso.

É necessário esboçar as particularidades deste estudo em relação a perspectiva histórico cultural, para verificar seu préstimo pedagógico, como também para distingui-lo de outras teorias vertentes. Segundo Góes (2000) é oportuno ressaltar as diferenças existentes nas teorias analíticas que demandam registros detalhados, mas que são distintos da metodologia

⁶ WERTSCH, J. El método de Vygotsky. **Vygotski y la formación social de la mente**, p. 35-74, 1988.

de Vygotsky, não assumindo como eixo central o enlaçar das dimensões semiótica, cultural e histórica na análise do desempenho humano.

Um caminho teórico-metodológico diverso destes, mas também voltado para as minúcias, e cada vez mais empregado na investigação de processos intersubjetivos, com presença significativa no estudo do cotidiano escolar, é a abordagem microetnográfica. Ela insere-se na proposta da etnografia, que deriva da matriz antropológica cultural e implica a descrição ou reconstrução analítica do cenário e das regras de funcionamento de um grupo cultural. Trata-se também de uma reconstrução que se guia pela concepção de mundo ou quadro conceitual dos investigados. Fazendo parte dessa perspectiva, a microetnografia é definida por Streeck (1983)⁷ como a análise de microcomportamentos que compõem processos organizacionais da interação social. (GÓES, 2000, p. 10).

Percebe-se uma semelhança entre a microetnografia e a microgenética, ambas estão voltadas para as minúcias das ações, para o relacionamento dos microeventos com as condições sociais vivenciadas. Porém, o que discrimina as análises é a condição genética, que representa uma análise detalhada da gênese social e as transformações que ocorrem no período de observação de um determinado grupo.

A pesquisa pedagógica, submete-se a compreensão de um ponto de discussão minucioso de análise esclarecedora. Esta investigação considera que o sistema linguístico, responsável pelo componente do sentido das palavras e da interpretação, sejam os responsáveis pelo capital cultural do homem, ou seja, o comportamento cognitivo e comunicativo desta espécie influi no significado que tudo passa a adquirir em contextos específicos.

Como resposta, este estudo origina um detalhamento das características de relacionamento rigoroso com as atividades, como: diálogos entre os discentes; discentes e professor; interpretação das leituras realizadas individual e coletivamente e impressões constituídas durante a apreciação de um trabalho.

Para concatenar fundamentos significativos, a respeito dos conceitos da respectiva atividade e sobre as condições sociais e financeiras que os trabalhos surgiram, esta análise confere aos pormenores transformações, quase imperceptíveis, na relação entre os alunos e o conhecimento.

A abordagem interpretativa proposta aqui tem as seguintes características. Em primeiro lugar, o exame detalhado de processos cognitivo-interacionais deve ser enfatizado sem comprometer a compreensão da atividade como um todo. Em segundo lugar, esta abordagem é em grande parte qualitativa no sentido da ênfase na análise de protocolos (...). Este objetivo está associado, por sua vez, ao uso de "exemplos" ou episódios prototípicos na elaboração e ilustração de princípios teóricos (...). Como consequência das características acima, a abordagem microgenética interpretativa baseia-se fortemente na apresentação de narrativas e explicações detalhadas dos fenômenos investigados, com pouco ou nenhum uso de esquemas tradicionais de categorização de estratégias (MEIRA, 1994, p. 60-61).

⁷ STREECK, J. Social order in child communication. **A study in microethnography**. Amsterdã/Filadélfia: John Benjamin's Publishing Co., 1983.

Este estudo não salienta micro no sentido de pequenez ou de seu curto período investigativo, mas sim pelos detalhes das evidências. Porém devido as características deste trabalho há a necessidade que a observação ocorra em um tempo reduzido. Já a genética é proveniente da condição histórica, porque confere a mudança durante o processamento que discorre o desenvolvimento cognitivo, relacionando com aspectos progresso e atual, isto é, confronta um episódio distinto com outros pertencentes a cultura social.

Wertsch (1985)⁸, com base nas proposições e pesquisas de Vygotsky, define a análise microgenética como aquela que envolve o acompanhamento minucioso da formação de um processo, detalhando as ações dos sujeitos e as relações interpessoais, dentro de um curto espaço de tempo. Essa duração corresponde a uma ou poucas sessões, em delineamentos planejados ou a curtos segmentos interativos, em situações naturais. É uma espécie de “estudo longitudinal de curto prazo” e uma forma de identificar transições genéticas, ou seja, a transformação nas ações dos sujeitos e a passagem do funcionamento intersubjetivo para o intra-subjetivo. Portanto, desse ponto de vista, é destacado o exame de processos interativos e de pistas de internalização (GÓES, 2000, p. 14-15).

Esta análise visa conhecer os detalhes e eventos pormenores, como traços, vestígios, signos de características importantes de uma metodologia em decurso. Os fatos que são examinados são selecionados na perspectiva de oportunizar uma explanação de uma erudição de relevância. Há um destaque para uma observação com foco nas relações intersubjetivas e no desenvolvimento do discurso dos sujeitos da pesquisa, buscando aspectos peculiares em seu avanço cognitivo, salientando as distintas formas de se relacionarem com o grupo, considerando os fenômenos de pareceres mentais superiores, por meio da mediação que surgem nas interações dialogadas.

No espaço pedagógico contemporâneo, a microgenética propicia, entre outras situações, o estudo de aspectos relacionados ao desenvolvimento humano que se constroem no processo das interações enunciadas e não enunciada, assim como, nos detalhes dos acordos que se orientam na comunicação docente/discente e discente/discente. A análise microgenética na escola é particularmente interessante porque permite observar como ocorre o processo ensino e aprendizagem, quais são as qualidades do contexto de determinada sala de aula (KELMAN; BRANCO, 2004, p.95).

O processo pedagógico metodológico deve ser encaminhado pela abordagem epistemológica adotada para avaliar os fenômenos, assim a teoria determina o processo de estruturação de dados. O fato observado é uma organização do pesquisador, a partir, de sua escolha sobre o método de pesquisa, diante de um determinado acontecimento, resultando em

⁸ WERTSCH, J.V. **Vygotsky and the social formation of mind**. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1985.

uma não passiva coleta de dados, uma vez que, existe uma correspondência peculiar entre a metodologia e dados obtidos.

O novo conhecimento a ser compartilhado é consequência da interpretação dos dados que serão disponibilizados a sociedade, pautando-se no diagnóstico da diversidade do episódio assistido. O trabalho científico está voltado para a prática de estruturar coletivamente significados, salientando uma relação existente entre o indivíduo e a sociedade, que é inerente ao sujeito independente da condição social, idade, etc.

É por essa razão que os estudos microgenéticos não têm os atributos da universalização ou da permanência (KELMAN; BRANCO, 2004). É por meio das transformações que ocorrem com o ser humano e de seu contexto que surgem as especificidades do indivíduo, que o torna único, dessa maneira os fenômenos analisados não são diretamente mensuráveis entre si, não permitindo a generalização para diversos cenários educativos. É um recurso que oportuniza traçar novos caminhos para o ensino.

A perspectiva histórica está na compreensão das ações que se transformam constantemente. É necessário observar os aspectos inerentes da linguagem, a evolução de como os processos evoluem e na correlação entre os dois tópicos.

Vygotsky (2001; 2003; 2005)⁹, sempre atribuiu um grande valor às questões metodológicas, definindo diretrizes muito mais abrangentes, mas condicionadas a duas teses fundamentais: as funções psicológicas superiores têm uma gênese nas relações sociais e a constituição do sujeito é socialmente mediada, num processo que envolve evoluções e revoluções. A visão genética proposta por Vygotsky, portanto, implica no conhecimento mais aprofundado dos processos que têm uma gênese social e que sofrem transformações no decorrer dos eventos (SCHROEDER; FERRARI; MAESTRELLI, 2010, p.25).

A análise microgenética compara a ocorrência dos fatos singulares com as outras instâncias da cultura, dos hábitos sociais e dos diversos discursos expressos, ou seja, neste estudo a atenção do pesquisador e/ou professor deve estar centrada no acontecimento dos eventos. Considera todas as manifestações linguísticas ou não, avaliando como os sujeitos interpretam as mensagens, o inter-relacionamento com os objetos eruditos e o raciocínio estimulado, indagações argumentadas, de maneira, intensa por Vygotsky em suas obras. As observações precisam expandir do começo ao fim de um episódio, culminando em interpretações intensivas na razão de compreender os procedimentos originador das transformações.

⁹ VYGOTSKY, L. S. **Psicologia Pedagógica**: edição comentada. Porto Alegre: Artmed, 2003.

_____, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

_____, L. S. **Pensamento e linguagem**. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

A investigação de processos cognitivos construídos nas interações é, contudo, uma das vertentes dessa metodologia. Rojo (1997)¹⁰, ao discutir as formas de estudo minucioso de processos interativos, distingue três orientações: a cognitivista, que focaliza o plano intrapessoal durante os eventos interativos; a interacionista, que examina as relações interpessoais e o jogo conversacional como condição para a formação do funcionamento intrapessoal; e a discursiva ou enunciativa, que privilegia a dimensão dialógica e relaciona interação, discurso e conhecimento (GÓES, 2000, p.16).

Esse estudo minucioso, com vistas a contemplação discursiva ou enunciativa apresentou-se com ênfase nos pensamentos de Góes (2000) que o conceitua de caráter promissor, devido a sua conformidade com a concepção histórico cultural, como também, os progressos que possibilitam uma organização da vinculação do funcionamento dos indivíduos com o fenômeno interativo nas práticas sociais ou em situações macrosociais. Assim, a concepção discursiva-enunciativa pode ser caracterizada pela pesquisa em conceber a análise microgenética junto as contribuições da teoria enunciativa de Bakhtin.

Vygotsky busca elucidar na esfera psicológica, enquanto Bakhtin em suas obras argumenta sobre as teorias do fenômeno linguístico, tecendo críticas aos posicionamentos empíricos idealistas que define como objetivismo abstrato e subjetivismo idealista. Preconiza, em seu pensamento dialógico, um estudo da língua articulado com a esfera social, por meio da interação verbal.

Em cada época de seu desenvolvimento, a língua escrita é marcada pelos gêneros do discurso e não só pelos gêneros secundários (literários, científicos, ideológicos), mas também pelos gêneros primários (os tipos do diálogo oral: linguagem das reuniões sociais, dos círculos, linguagem familiar, cotidiana, linguagem sociopolítica, filosófica, etc.). A ampliação da língua escrita que incorpora diversas camadas da língua popular acarreta em todos os gêneros (literários, científicos, ideológicos, familiares, etc.) a aplicação de um novo procedimento na organização e na conclusão do todo verbal e uma modificação do lugar que será reservado ao ouvinte ou ao parceiro, etc., o que leva a uma maior ou menor reestruturação e renovação dos gêneros do discurso. Quando a literatura, conforme suas necessidades, recorre às camadas correspondentes (não literárias) da literatura popular, recorre obrigatoriamente aos gêneros do discurso através (*sic*) dos quais essas camadas se atualizaram. Trata-se, em sua maioria, de tipos pertencentes ao gênero falado-dialogado (BAKHTIN, 1992, p. 286-287).

Os processos podem ser analisados na perspectiva da fluência da enunciação que se vinculam com a análise minuciosa e os indícios dos acontecimentos intersubjetivos, que amplificam a concepção de diálogo, adiante da interação direta entre os sujeitos, ressaltando as atividades sociais.

A consideração com o âmbito do diálogo da mediação semiótica e a especificidade perspicaz que possibilitam a interpretação dos fatos argumentados são tendências características deste estudo, fazendo referência a uma viabilidade sobre o saber da formação

¹⁰ ROJO, R.H.R. “Enunciação e interação na ZPD: Do non sense à construção dos gêneros de discurso”. Anais do Encontro sobre Teoria e Pesquisa Cadernos Cedex, ano XX, nº 50, abril/00 25 em Ensino de Ciências – Linguagem, Cultura e Cognição. UFMG, 1997, pp. 95-109.

do indivíduo, revelando alternativas de entendê-lo mediante os pareceres de Vygotsky sobre a semiótica e de Bakhtin no aspecto comunicativo.

Ao enfatizar a natureza social da atividade mental, Vygotsky ressalta a mediação – pelo outro, pela palavra – como chave no processo de internalização. Esse processo, por sua vez, implica uma série de transformações: isto é, social, reconstruída e começa a ocorrer internamente. Nesse sentido, a fala externa, comunicativa, ou seja, a fala para o outro, constitui a matriz de significações da fala para si. Nesse sentido, ainda, a natureza da fala egocêntrica, bem como da fala interna, é dialógica: o que a criança internaliza é o movimento dialógico, é a dialogia (SMOLKA; GÓES, 1993, p. 38).

Uma das maneiras de procurar atingir os mecanismos de interesse e avaliar o desenvolvimento cognitivo do aluno é a utilização da análise microgenética associada com a fluidez enunciativa, verificando gradualmente o decorrer de uma atividade, buscando perceber e compreender as transformações que se referem a qualidade do desempenho do aprendiz em consequência da mediação e das condições do grupo e espaço envolvidos.

Esse recurso pedagógico apropria-se da importância da escola, enquanto espaço social, um local genuinamente histórico para a difusão e construção do conhecimento. Todo discurso que carrega em si uma convicção usufruem das manifestações, que não podem ser vistas separadamente, ou seja, apesar das especificidades encontradas nesta metodologia, a mesma pode ser articulada com a matriz histórico cultural, que fundamenta diversos pontos de consonância. Trata-se de uma abordagem que objetiva as ações socioculturais, considerando as características presentes no contexto da atividade, com núcleo no âmbito simbólico e conjecturam a linguagem como instrumento de ação e interação entre os agentes da pesquisa, tornando possível a observação dos episódios e salientando a análise dos progressos cognitivos.

No Capítulo seguinte discutiremos a importância deste referencial pedagógico associado a Divulgação Científica no Ensino de Química valendo-se da História da Ciência para a estruturação de uma Feira de Ciências.

CAPÍTULO 3: IMPORTÂNCIA DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Neste Capítulo, discorreremos sobre a importância do Ensino de Química, assim como da relevância de promover o conhecimento científico. Em seguida, apresentaremos argumentações pertinentes para realizar a disseminação das Ciências, por meio, da leitura de artigos científicos e de Feira de Ciências.

3.1. O ENSINO DE QUÍMICA E O CONTEXTO SOCIAL

É habitual na atividade docente o aluno indagar e investigar o motivo pelo qual deve-se estudar os conteúdos das várias disciplinas que compõem a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), visto que, busca um motivo que possa coadunar o conhecimento com sua vida social e profissional futura.

Ao refletir sobre a importância do estudo da Química, precisamos considerar que este oportuniza ao homem uma percepção da esfera a qual está inserido, sendo capaz de ponderar e entender os fatos observados no cotidiano, usufruindo, para tanto da cultura científica, compreendendo e intervindo em condições que não colaboram para a consolidação de uma vida com qualidade, como por exemplo, não entender o impacto causado a saúde, devido ao consumo de produtos industrializados, que não explicitam as matérias base da fabricação de seus produtos, em termos acessíveis as pessoas, não revelando os malefícios que podem desencadear ao bem estar da população.

Convém ressaltar que os princípios básicos que ocorrem na natureza, como também na rotina diária dos indivíduos, originam as causas e finalidades que fundamentam e estimulam o ensino dessa disciplina, por consequência, não podemos assentá-la em metodologias que tornam seu conhecimento simplista e reducionista, com mecanismos que reproduzem essa Ciência sem um entendimento plausível que possa vincular os conteúdos e conceitos ao cotidiano do aluno.

É no decurso de interação com o mundo físico que os discentes estabelecem os conhecimentos básicos da Química, pois concedem sentido a aprendizagem. A cada nova apropriação de um saber ocorre uma transformação no conhecimento do aluno, torna-o mais capaz e competente à novas apropriações que convertem a erudição em novas assimilações que justificam os fatos observados diariamente.

A aprendizagem dos conteúdos estruturantes da Química coopera na compreensão de diversos fatos vivenciados na sociedade contemporânea, ao considerar a pertinência deste entendimento, estamos contribuindo para a promoção da cidadania, no que concerne a atuação consciente e ponderada do sujeito no meio social.

Interpretar e relacionar os acontecimentos e procedimentos do conhecimento químico propicia a compreensão dos eventos que ocorrem constantemente no corpo social e individual, como o funcionamento do metabolismo humano, a ação dos medicamentos nos sistemas fisiológicos masculino e feminino, a queima de um combustível, entre vários outros exemplos que poderíamos citar.

Aliado ao ponto de vista da formação do cidadão, podemos ainda apontar que, epistemologicamente, para que o sujeito conheça a química, entender esse conceito se torna uma necessidade central. Afinal, “a atividade central do químico é compreender as transformações (reações) químicas e delas tirar proveito. Às vezes, seu interesse está em produzir uma transformação, outras vezes, em evitá-la (SCHNETZLER; ROSA, 1998, p. 31).

O “*Memorando sobre a Aprendizagem ao Longo da Vida*”, formulado pela Comissão das Comunidades Europeias em 2000 na cidade de Lisboa/Portugal, traz ações em matéria de aprendizagem ao longo da vida representadas por seis mensagens chave, das quais ressaltamos a mensagem 3 que disserta sobre a inovação no ensino e na aprendizagem, trazendo como objetivo o desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem hábeis para uma promoção contínua de aprendizagem no decorrer e em todas as funções da vida.

A aprendizagem activa pressupõe a motivação para aprender, a capacidade de exercer um juízo crítico e as aptidões de saber como aprender. O papel insubstituível do professor consiste, precisamente, em alimentar estas capacidades humanas de criar e utilizar conhecimento (EUROPEIA, 2000, p. 16).

Diante desta reflexão há fundamento em propor nos currículos escolares o estudo de uma disciplina que tenha em suas especificidades conceitos que não sejam comuns as demais e que exprimem um significado na aquisição de determinado conhecimento, não sendo obtidos aleatoriamente, sem uma hierarquia de conceitos que possibilitem uma compreensão gradativa e cada vez mais ampla das situações que permeiam o ambiente da pessoa. Assim, o ensino de ciências dá prioridade à formação de cidadãos cientificamente cultos, que sejam capazes de participar ativamente e responsabilmente em sociedades que se querem abertas e democráticas (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004).

A Química é constatada como conhecimento importante para o desenvolvimento socioeconômico cultural, nesta perspectiva, o Ensino da mesma, nos diferentes níveis de formação, também adquirem maior importância. Como trata-se de uma disciplina que possibilita uma contextualização dos conteúdos científicos com a vivência do aprendiz, nota-se que não é necessário, simplesmente, realizar a transmissão do saber que culmina em memorização e muitas vezes, na sequência uma desmemorização, mas sim propiciar situações que permitam a construção cognitiva do aluno, que ocorrerá por meio de contextos e enunciados alicerçadores, que podem ser aprendidos gradativamente.

Conteúdos conceituais referem-se à construção ativa das capacidades intelectuais para operar com símbolos, ideias, imagens e representações que permitem organizar a realidade. A aprendizagem de conceitos se dá por aproximações sucessivas. Para aprender sobre digestão, subtração ou qualquer outro objeto de conhecimento, o aluno precisa adquirir informações, vivenciar situações em que esses conceitos estejam em jogo, para poder construir generalizações parciais que, ao longo de suas experiências, possibilitarão atingir conceitualizações cada vez mais abrangentes; estas o levarão à compreensão de princípios, ou seja, conceitos de maior nível de abstração, como o princípio da igualdade na matemática, o princípio da conservação nas ciências, etc (BRASIL, 1997, p. 51).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), publicado pelo Ministério da Educação em 1998 expressa que o ensino das Ciências Naturais consiste em uma área do saber que possibilita reconstruir uma interação entre o ser humano e a natureza, favorecendo para a melhoria da consciência social e planetária, percebendo a vida humana em si e no outro, em uma totalidade dinâmica que se relaciona com o meio em várias dimensões, uma vez que, tanto o biológico, quanto as questões sociais, culturais e afetivas refletem no corpo. Assim, esse ensino pode subsidiar o indivíduo no discernimento da integridade pessoal e na composição da autoestima, da necessidade de respeito com o próprio corpo e com os demais, da compreensão da saúde como princípio individual e coletivo. Também colabora no conhecimento dos processos de produção e distribuição dos produtos científicos e tecnológicos, já que essa convivência na atualidade é universal, sendo inevitável essa erudição para elucidar e analisar as informações contidas nestes materiais. A falta de informação científico-tecnológica pode comprometer a própria cidadania, deixada à mercê do mercado e da publicidade (BRASIL, 1998).

Segundo os PCNs, por meio do ensino das disciplinas que compõem a área das Ciências pode-se despertar uma atitude crítica que oportuniza ao aprendiz mensurar como a sociedade interfere na natureza. A partir de uma abordagem pedagógica e epistemológica, busca-se compreender as características dos discursos sobre a importância desta aprendizagem (GONÇALVES; MARQUES, 2016).

A Química estuda a natureza, as propriedades, a composição e as transformações da matéria. O campo de interesse e aplicação da química é tão amplo que envolve quase todas as outras ciências; por isso, muitas disciplinas estão interligadas com a Química, tais como: a geoquímica, a astroquímica e a físico-química. (...) Há muitas razões que explicam o porquê do estudo da Química. Do ponto de vista prático, a Química ajuda a adquirir um útil discernimento dos problemas da sociedade, com aspectos científicos e técnicos. (...) A Química atua como um instrumento prático para o conhecimento e a resolução de problemas em muitas áreas de atuação da vida humana (RUSSEL, 1994, p. 2 e 3).

A Química está presente intensamente no corpo social, além disso ressalta uma dimensão apreciável, uma vez que, pode associar seus conceitos a prática, conhecer e reconhecer a função dos conceitos, assim como, os mesmos manifestam-se com notável valor para o

processo de ensino e aprendizagem. Dessa maneira, compreendemos a necessidade de oportunizar um ensino dos conhecimentos dessa ciência baseados no contexto de vida do discente, favorecendo uma metodologia cada vez mais contextualiza e sintônica em si. A civilização não teria atingido o estágio científico e tecnológico sem esse conhecimento (LIMA, 2012). Esse saber, como os demais, promovem um discernimento aprimorado no campo das novas descobertas científicas que influenciam nossas vidas. Ao refletirmos o quanto o conhecimento científico avançou e trouxe aos indivíduos melhores condições de vida, em diversos momentos, percebemos que o desenvolvimento só é possível mediante aos esforços para explicar algumas percepções da natureza física do ponto de vista histórico, como podemos atentar com o exemplo a seguir.

Aristóteles (384 a 322 a. C.) influente pensador grego, julgava que os quatro elementos que constituíam o mundo sublunar era fogo, terra, ar e água. No século XVIII a água ainda era considerada um corpo simples. No ano de 1781, o químico inglês Joseph Priestley efetuou a síntese do Hidrogênio por combustão. Em um período próximo, os químicos Cavendish (1731-1810) e Lavoisier (1743-1794) observaram que a molécula de água era formada por Oxigênio e Hidrogênio. No ano de 1805, Gay-Lussac (1778-1850) e Humboldt (1769-1859) estabeleceram que a molécula de água era expressa por uma relação de Hidrogênio e Oxigênio de 2 para 1, ou seja, de dois átomos de Hidrogênio para um átomo de Oxigênio, determinando a fórmula molecular desta substância, conhecida universalmente como H_2O . Hoje ensinamos que uma gota de água é formada por milhões de partículas pequenas, denominadas de moléculas. Cada uma dessas moléculas é formada por partículas ainda menores, os átomos.

Percebemos por meio do exemplo, exposto acima sobre a água, que os conceitos e modelos explicativos os quais utilizamos, atualmente, não podem ser deixados de lado ou serem tratados, de maneira superficial ou subestimá-los como secundário na sociedade contemporânea. Ao avançarmos nos saberes, o conhecimento sobre a água, um componente essencial para a estrutura e metabolismo dos seres vivos, constatamos que a mesma não é a substância mais bem compreendida no mundo.

A água é na verdade uma combinação de muitas substâncias. Sabe-se, hoje, que até a mais pura das águas contém outros elementos além dos átomos de Hidrogênio e Oxigênio. A molécula de água pode conter porções ínfimas de Deutério, um átomo de Hidrogênio que pesa mais do que o átomo ordinário de Hidrogênio. A água formada por uma combinação de Deutério e Oxigênio é chamada de água pesada (REBOUÇAS, 2004, p. 11).

Outro aspecto ligado ao desenvolvimento do conhecimento refere-se a manutenção do metabolismo do ser humano, esse saber nos auxilia nas estratégias de regulação a qual devemos submeter nosso organismo para a preservação de uma vida com melhor qualidade. É

inegável que a constância da massa corpórea e as características gerais de um ser humano adulto e sadio oculta as grandes variações diárias de seu metabolismo. A ocorrência de ingestão escassa ou em abundância de nutrientes submete o organismo humano a situações opostas. Diante deste fato, estudos de caráter bioquímico passam a ser realizados, a fim de, descrever que existe uma adaptação natural a esta oscilação que provem de sistemas reguladores, capazes de reconhecer a condição nutricional do momento como também de reagir apropriadamente a ela. Posteriormente, a uma alimentação as moléculas absorvidas serão convertidas em reserva energética, consumida em situações de jejum. Um exemplo favorável para importância do Ensino de Química em interface com outras disciplinas é no entendimento que a glicose consumida pode ser oxidada a CO_2 e H_2O no organismo, porém também pode gerar estruturas de Carbonos, como aminoácidos não essenciais, ser polimerizada a glicogênio ou ser convertida em gordura.

O conhecimento da Química vem sendo construído historicamente a partir de estudos, como aqueles exemplificados no caso da água. A concepção desta sucessão de saberes possibilita o entendimento de vários fenômenos naturais ou de muitos outros desencadeados pela ação do homem. Esta ciência apresenta ao longo da sua História um desenvolvimento vertiginoso, mostrando a importância do conhecimento químico, alcançado por meio de pesquisas de vários estudiosos que construíram e reconstruíram os saberes que existem, nos dias atuais, para que os indivíduos possam usufruir, mantendo-se atualizados. Da Silva e Batista (2004) ressaltam o papel da pesquisa como um elemento constitutivo do processo formador nos vários momentos curriculares, sendo fundamental para o processo de aprender a aprender.

A progressiva multiplicidade contemporânea, em que novas tecnologias surgem a todo tempo, influenciando na vida social das pessoas, demanda do sujeito um avanço em várias dimensões, como a capacidade de análise e síntese, competência para solucionar problemas, perspicácia no trabalho coletivo, multifacetado no emprego da linguagem, etc. Habilidades relevantes para atuação do sujeito em sociedade, sendo estas muito requisitadas no ambiente escolar. Assim o Ensino de Química além de possibilitar um desenvolvimento do ser humano em suas bases científicas, também propicia uma análise de ações e reflexões sobre a própria ação, proporcionando uma formação integral do discente, por meio da articulação das várias formas de atividade de ensino possíveis. A percepção dessa cultura é uma das razões para instrumentalizar os estudantes em suas vidas pessoal e profissional.

3.2. A PERTINÊNCIA DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Há uma relação entre ciência, controle e sociedade nos tempos contemporâneos. O desenvolvimento tecnológico-científico torna-se um bem do mercado capitalista, sendo viabilizados e preservados pelo mercado mundial. Concomitante com esta tendência mercantil da ciência surge um novo conjunto social que busca por um reconhecimento na sociedade, atribuindo um caráter útil da prática científica e suas funcionalidades. Nesse contexto, torna-se crucial o modo pelo qual a sociedade percebe a atividade científica e absorve seus resultados, bem como os tipos e canais de informação científica a que tem acesso (ALBAGLI, 1996).

Originando desta perspectiva inicial iremos argumentar acerca da Divulgação Científica (DC), refletindo suas concepções e mecanismos, assim como sua funcionalidade na atualidade.

A DC consiste na ação de democratização da ciência entre as pessoas, tendo a função de popularização. Compreende a utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao público leigo (BUENO, 2010). Apoia-se no esclarecimento de uma linguagem técnica, tornando-a mais acessível e isto posto impactar em um público aprendiz mais amplo. O termo DC, porém, deve ser compreendido nas circunstâncias de cada época. De acordo com Debus (2004):

Os programas de reforma dos séculos XIV e XV estavam direcionados para uma educação elementar e não para as universidades. (...) os estudantes eram compelidos a ser excelentes em desportos e aprender exercícios militares. Nas salas de aula, os estudantes aprendiam retórica, música, geografia e história – e, seguindo o exemplo dos Antigos, eram ensinados a valorizar mais os princípios morais e ação política do que os princípios básicos do trívio (gramática, retórica e lógica) ou o estudo dos assuntos filosóficos e científicos atuais. Muitos dos eruditos humanistas mais célebres foram afetados por este movimento na reforma educativa, O resultado pode ser claramente observado no trabalho de Erasmo (1466-1536). Erasmo defendia que para um aluno se informar acerca dos assuntos da natureza bastar-lhe-ia, durante o curso normal de estudos, ler os antigos autores literários. (DEBUS, 2004, p. 03).

Podemos notar que por muito tempo somente, poucos intelectuais tinham acesso aos conhecimentos relacionados com o mundo natural, por serem poucos os incluídos neste ambiente do saber, e também pelo fato dos tratados serem escritos em latim. Após o século XVII houve um avanço das línguas vernáculas, favorecendo a publicação de obras científicas, mais acessíveis, a uma quantidade mais significativa de pessoas, originando um efeito positivo na sociedade, em relação ao conhecimento. Isto é, houve uma expansão dos conhecimentos efetivados pelos cientistas a sociedade, porém não em linguagem inacessível e sim de maneira compreensível e agradável, que também são criticados por Bachelard (1884-

1962) em seu livro *“A Formação do Espírito Científico”*. Porém, hoje temos garantido o direito à informação científica, direito este que vem sendo conquistado desde o século XV, devido ao esforço e persistência de indivíduos pertencentes ou não as comunidades científicas, que privilegiaram a coletividade, e não mais um distinto grupo intelectualizado.

Para Mueller e Caribé (2010) à medida que os anos transcorrem e que o conhecimento científico avança e a imprensa se expande pela Europa, novas conquistas sociais são efetivadas, e, por conseguinte, mais pessoas têm acesso ao saber, fenômeno que reflete, também, no desenvolvimento econômico. A produção em DC aumentou vertiginosamente em quantidade e variedade, culminou em trabalhos cada vez mais sofisticados. O que dispomos na atualidade é fruto da dedicação daqueles que consideraram que o conhecimento é importante, e que por conseguinte deve ser acessível a coletividades maiores, em todos os espaços. O papel da divulgação científica vem se desenvolvendo ao longo do tempo, acompanhando o próprio desenvolvimento da ciência e tecnologia (ALBAGLI, 1996).

Segundo Duarte (2004) existem três caminhos potenciais para obter maior efeito na DC: vincular a inquietude com a comunicação na cultura das instituições de ciências; alterar a lógica de disseminação de informações pela clareza de aquisição de questões de ciência pela sociedade; e inovar e amplificar os meios de relacionamento e informação com a sociedade.

Há uma necessidade de democratizar a ciência, de maneira que, possamos instituir níveis mais alto de conhecimento na sociedade, buscando meios e instrumentos para que o indivíduo possa ter entendimento, participação e argumentos sobre os fatos. Não é perceptível que uma participação nestas questões seja realizada sem o questionamento da ciência, atuando como espectadores passivos que recebem as informações sobre seus avanços.

O desafio maior das instituições é fazer com que as pessoas não apenas tenham interesse pela ciência – uma etapa já superada, todas pesquisas mostram – mas que nela encontrem respostas a sua curiosidade em compreender a natureza, a sociedade, seu semelhante. Por isso, é pouco provável que apenas pela ciência estar presente no noticiário signifique que as instituições científicas e veículos de comunicação estão cumprindo seu papel de educar ou ajudar o cidadão. A tarefa de educação científica exige muito mais do que frequentes 60 segundos no horário nobre ou página cativa em alguns jornais de boa tiragem (DUARTE, 2004, p.02).

E embora esta popularização e ensino possam ocorrer, talvez não esteja sendo levado em conta as pesquisas na área de ensino e de divulgação científica, bem como seus aportes teóricos (LANGHI; NARDI, 2009). Percebemos o quanto os programas, revistas e artigos de fundos, competentes nesta temática, conquistam pequena parte da população, geralmente, são aqueles que dispõem do conhecimento pregresso para compreender o assunto em discussão.

Pressupomos que o mesmo possa ocorrer com as notícias mais populares, pois a imprensa que representa nosso principal meio de informação sobre o cenário mundial, opera para

dispersar a atenção das pessoas, não assumindo a função de oferecer considerável reflexão diante das matérias apresentadas. Presumimos agora o quanto é difícil ressaltar a ciência, fazê-la notada e assimilada em meio a tantas informações reduzidas, incoerentes e momentâneas que estamos inseridos. Outro aspecto que não favorece a DC é a produção realizada por especialistas, sendo apresentados separado dos demais assuntos, em espaços específicos e horários de baixa audiência, privando o público de realizar uma conexão entre realidade e os interesses que permeiam seu cotidiano. É preciso viabilizar explicações que a ciência pode ofertar a cada temática, em diversos meios de comunicação, e não ficar restrito em alguns nichos.

A DC possui uma função importante na sociedade. Na educação auxilia no desenvolvimento do conhecimento e do entendimento dos alunos em relação aos conceitos científicos e logicidade. Compartilhar o conhecimento com o objetivo de elucidar os aprendizes, a se manifestar e explicar os problemas relativos a fenômenos já evidenciados, buscando instigar o interesse por esse conhecimento, como condição humana. Na sensibilização da população, alicerçada em conhecimento para argumentar as causas e consequências do progresso científico e tecnológico junto ao meio social, ambiental e econômico que estejam associados a este saber. Há também uma razão na DC que contribui na extensão das condições e qualidade de participação social na elaboração de políticas públicas. Constitui-se na ação de compartilhamento de conhecimento, que alcance o maior número de pessoas para instrumentalizá-los nas manifestações nos processos de decisão.

Estes fundamentos e descrições fornecem possibilidades de trabalho com a DC, enfatizando sua inter-relação com meio educacional, cultural, político e econômico. Por estes motivos essa atividade de promoção do conhecimento científico vem expandindo nos últimos anos.

Este estudo investiga o valor da utilização da DC no ambiente escolar, buscando evidenciar as perspectivas que possam contribuir com a popularização das Ciências. Na atividade elucidativa do ensino de ciências podemos utilizar além dos livros didáticos e material apostilado recursos provenientes da DC que podem contribuir para enriquecer o ensino, por meio de novas questões, ampliando a visão de ciências e mundo do discente e do docente, concebendo novas metodologias e práticas de ensino, identificando o conteúdo a ser ensinado em situações mais globalizantes, ao mesmo tempo que possibilita um aprofundamento específico de uma temática. Ou seja, consiste em oportunizar ao estudante caminhos que complementam sua aprendizagem. Como resultado, de tais ações, espera-se que ocorra um aumento da participação dos alunos, que relacionem os conteúdos aprendidos com seu cotidiano, uma melhora das condições argumentativas e reflexivas no que concerne esse

saber. Martins; Nascimento; Abreu (2016) argumentam que a DC deve ser considerada nos diversos momentos da atividade pedagógica. Estes autores indicam que o estudo sobre DC é frequente no Brasil, uma vez que, em outros países utiliza-se com frequência textos que promovam este recurso.

Fora do Brasil percebemos que são raros os estudos que abordam a questão da divulgação científica no contexto escolar (RATCLIFFE, 1999¹¹; HALKIA et al., 2001¹²; JARMAN e MCCLUNE, 2002¹³). A investigação feita por Halkia et al. (2001), por exemplo, teve como objetivo explorar as opiniões e atitudes de professores primários e secundários gregos sobre o emprego de artigos de divulgação científica de jornais e revistas em suas aulas. Os autores apontam em seus resultados que a grande maioria dos professores (95%) utilizam textos de divulgação de alguma forma em suas explicações. Os professores apontam diferentes justificativas para esse uso: acreditam que tais textos apresentam conceitos científicos complexos de maneira mais efetiva; consideram que esses artigos contêm conhecimentos mais contemporâneos do que os livros didáticos; vêm tais textos como mais atraentes e motivadores para seus estudantes do que aqueles dos livros didáticos (MARTINS; NASCIMENTO; ABREU, 2016, p. 96).

Examinando nossas práticas de ensino e comparando com outras temos expectativa de que as barreiras ainda existentes sejam subjugadas e novas possibilidades de acesso a aprendizagem efetivem-se em nosso ambiente escolar. Além da função social da DC também, observamos uma característica motivadora como recurso pedagógico, uma vez que, precisa ser acompanhada de um aprendizado organizado de acordo com os diferentes assuntos.

Não queremos dizer que por meio da DC teremos todos os problemas do ensino de ciências solucionado e muito menos que todos os aprendizes serão futuros cientistas. Entendemos as dificuldades de uma pessoa tornar-se um cientista, pelo fato de ser um estudo laborioso, mas também entendemos a relevância da aprendizagem dos conceitos científicos, na atualidade, pois os mesmos possibilitam ao sujeito uma compreensão, a respeito, de vários temas presentes na sociedade, como saúde, meio ambiente, recursos tecnológicos, dentre outros que são propiciados pela ciência.

Evidencia-se a divulgação científica de várias maneiras: por intermédio de artigos, projetos, mídia, pessoas, atores e autores em várias instâncias das esferas públicas e sociais (STRACK; LOGUÉRCIO; PINO, 2009). A condição de divulgar consiste no compartilhamento do saber. Deve acontecer para a democratização do conhecimento, fazendo da cultura científica acumulada um bem acessível a todos. Para que se constitua este processo,

¹¹ RATCLIFFE, M. Evaluation of abilities in interpreting media reports of scientific research. **International Journal of Science Education**. London, vol. 21, n. 10, p. 1085-1099, 1999.

¹² HALKIA, KR; THEODORIDOU, S. e MALAMITSA, K. Teachers' views and attitudes towards the communication code and rhetoric used in pres science articles. **Proceedings of the Third International Conference of the European Science Education Research Association**. Thessaloniki, Grécia, 21-25 de ago., 2001.

¹³ JARMAN, R. e MCCLUNE, B. A survey of the use of newspapers in science instruction by secondary teachers in Northern Ireland. **International Journal of Science Education**. London, vol. 24, n. 10, p. 997-1020, 2002.

é necessário o agenciamento de modos de dizer dos discursos científico, jornalístico e cotidiano, sob regência da didaticidade do discurso pedagógico (ALFERES, 2008).

Para a divulgação científica, nesta pesquisa, assumiremos duas propostas que visam beneficiar o Ensino da Química: a organização de uma Feira de Ciências que é caracterizada por um encontro no qual alunos mostram seus interesses por meio de projetos desenvolvidos pelos mesmos, com apoio dos professores da escola (ALBERGUINI, 2015) e a literatura que trata da História das Ciências que também cumpre função de divulgação científica, segundo Strack, Loguércio e Pino (2009).

3.2.1. HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Os materiais utilizados em aulas de CN, como: livros, textos, práticas experimentais, vídeos, etc, são importantes recursos no processo educacional e metodológico, influenciando aspectos dos conteúdos como os mecanismos de aprendizagem. Cada recurso metodológico transporta consigo princípios sobre a natureza da ciência e sua epistemologia. Tais características são pertinentes para o ensino, pois estabelecem parâmetros para a escolha de qual recurso utilizar, de acordo com os assuntos e tratamento que se deseja conferir. Vamos imaginar que estamos desenvolvendo nas aulas alguma atividade em ciências. A percepção do fato estudado irá variar de acordo com a metodologia apresentada. O evento pode ser expresso como se fosse algum obtido de imediato e facultado a uma única pessoa, ou descrito como um fato que pode ter sido estendido ao longo do tempo e que envolveu uma comunidade científica. Essa consciência irá encaminhar o discernimento que os alunos farão do estudo de ciências, quanto mais abstrato e complexo maior o nível de dificuldades e compreensão da temática.

Em face destas circunstâncias muitas pesquisas em educação vêm salientando os aspectos práticos de utilizar-se a História da Ciência (HC) nas aulas. Para Bastos (2014) a HC pode ser um lugar em que o professor busca inspiração para definir conteúdos essenciais, sequências de conteúdos, atividades de ensino (incluindo práticas), exemplos, perguntas e problemas a serem estudados pelos alunos, etc. Esta inclusão na educação científica vem sendo recomendada como um recurso significativo para uma formação de qualidade, especialmente visando ao ensino e aprendizagem de aspectos epistemológicos da construção da Ciência (ORTIZ, 2015).

Algo interessante a se perceber na HC é que ela proporciona ao aprendiz uma reflexão sobre as indagações que os cientistas das gerações precedentes submeteram-se. Tais problemáticas precisavam ser analisadas para chegar-se a uma compreensão dos fatos

observados para assim poder resolvê-los. A evidência deste processo no ensino permite ao aluno um entendimento da complexidade em formular uma teoria, a partir das incertezas provocadas, e como elas avançam e modificam-se no decorrer do estudo feito por um coletivo de pessoas. Isto é, permite ao aluno a condição de percepção crítica da ciência, pois ao mesmo tempo que a HC o auxilia na capacidade de entendimento da epistemologia, também o leva a compreender como o conhecimento foi concebido, mostrando a necessidade de questionamento diante dos fatos vivenciados e experimentados.

Segundo Gagliardi e Giordan (1986):

A história das ciências pode permitir definir quais foram os conceitos estruturantes presentes nos momentos de profunda transformação de uma ciência. Conhecê-los pode ser uma maneira de determinar os conceitos de estruturação no ensino. Ao mesmo tempo, a própria história das ciências pode ser objeto de ensino, não apenas como parte da história, mas também como parte importante de uma discussão sobre o conhecimento, para mostrar que o conhecimento científico atual não é “verdade eterna” mas construções realizadas em um contexto social definido (GAGLIARDI; GIORDAN, 1986, 254).

Os autores argumentam que a HC pode mostrar os detalhes de transformação profunda nas Ciências e quais foram as relações sociais, políticas e econômicas que permeavam a sociedade da época. Associando quais foram as resistências as transformações, indicando quais áreas que dificultaram tais modificações. Concluem que essas análises podem ser ferramentas conceituais para que os estudantes entendam a condição atual das Ciências, qual é a ideologia dominante, como as áreas que se favorecem com a elaboração científica.

Consideramos o aproveitamento de recurso específico, uma vez que, trabalha com o conhecimento de diferentes áreas do saber, possibilitando que o estudante possa transcender os conteúdos escolares.

A História da Ciência não é, então, um conjunto de biografias de personagens geniais, também não é um conjunto de relatos cronologicamente organizados sobre descobertas marcantes, ela estuda o processo de construção do conhecimento científico. Para Bachelard (1991, p.75)¹⁴, a História da Ciência não pode ser apenas uma história de registros; ao historiador de ciências cabe dar juízos de valor aos pensamentos e descobertas científicas, ou seja, é preciso que ele trace linhas de progresso. Assim, os pesquisadores que trabalham com essa temática não olham para o passado e procuram as origens apenas do que deu certo, separando a história do conhecimento genuíno e brilhante daquilo que foi rejeitado. Eles não olham para o passado pensando no que hoje é aceito pela comunidade acadêmica sobre determinado assunto, pois a História da Ciência procura estudar a construção do conhecimento de uma época dentro do seu próprio contexto (ORTIZ, 2015, p.21).

Consideramos que a utilização da HC como recurso metodológico, ainda hoje seja trabalhoso no Brasil, apesar de ser um recurso que propicie oportunidades de aprendizagem, pois em estudos recentes, realizados por pesquisadores brasileiros, ainda ocorrem

¹⁴ BACHELARD, G. A Actualidade da História das Ciências. In: Manuel Maria Carrilho (Org.). Epistemologia: Posições e Críticas: Serviço de Educação – Fundação Calouste Gulbenkian de Lisboa, p.68-87, 1991.

contradições ao relacionar diferentes pensamentos, como na citação anterior de Ortiz (2015). Identificamos que a autora, em questão, cita Bachelard em uma análise sobre a HC, dissertando que a comunidade científica não considera o passado para refletir no que é aceito hoje pela comunidade acadêmica. Para Bachelard (1996) a HC deve ser julgada, a fim de, verificar a eficácia de um pensamento, ou seja, fazer uma análise do ponto de vista da razão, pois só mediante ao saber evoluído é que podemos julgar com plenitude os erros do passado. Por meio dessa perspectiva, entendemos que a HC é colocada diante de um juízo normativo. Um fato mal interpretado por uma época permanece, para o historiador, um fato, já para o epistemólogo, é um obstáculo, um contra-pensamento (BACHELARD, 1996, p. 21). A História da Ciência, nesse caso, serviria como referencial (MARQUES; CALUZI, 2005). Possibilitando a consciência dos estudos e os reveses contidos na construção do conhecimento. Permitindo ao estudante indagar o motivo que conduziu, determinado cientista, a manter seu conceito e como os cientistas a interpretaram.

Para Bachelard (1971) o pensamento científico repousa sobre um passado reformado e está essencialmente em estado de revolução contínua. Mostra uma necessidade de resgatar os fundamentos da ciência, em que o conflito de pensamentos está sempre presente. Neste sentido, o emprego da HC e de sua epistemologia deve ser considerado, nos momentos adequados das aulas, pois estaríamos possibilitando uma estratégia de compreensão sobre o aspecto de construção do conhecimento.

A história ensina a “relativizar”, demole mitos, exhibe a construção do conhecimento, insere os indivíduos em um processo, em uma tradição. Além disso, ela pode trazer de volta o fazer da ciência para a esfera das atividades humanas. No ensino, entretanto, é preciso tomar cuidado com a história linearizada, ufanista. De nada adianta apresentar a ciência como um produto a ser venerado, admirado à (*sic*) distância, de modo a fazer com que os estudantes adquiram um sentimento de inferioridade. Quando se promove desse modo o triunfo da ciência, a nossa humanidade sai perdendo (ROBILOTTA, 1988, p. 18).

As análises desencadeadas nas atividades escolares de ensino de ciências podem promover a consciência de características de convicções cientes, políticas, sociais e econômicas que se vinculam ao saber científico. Considerada como eixo da articulação destas características, a ciência não é engendrada imparcialmente nas relações humanas, mas deriva do movimento das diferentes culturas, perspectivas, aspectos de um coletivo em período de tempo.

Para Brush (1974) esta metodologia sempre exerceu uma forte atração em alguns cientistas, e eles têm frequentemente defendido a abordagem histórica no Ensino de Ciência. Para o autor isso significa não mais que uma extensão da habitual técnica de "pesquisa na literatura" referente a um tópico de pesquisa que deve enfatizar as continuidades, os

desenvolvimentos suaves e sucessivos de uma grande conquista para a próxima e assim por diante; e ao fazê-lo promovemos o estado atual da ciência com toda a imensa autoridade de história. Porém a concepção de Brush, tratada neste texto, refere-se a um pensamento de 1974, como discutimos, anteriormente, a HC serve como recurso metodológico externalista, o qual objetiva compreender o pensamento passado, reconstruindo as bases do conhecimento mediante a erros que ocorreram sejam por equívoco conceitual ou motivados por seguimentos sociais, políticos e econômicos. A HC ampara o ensino da ciência, mostrando que conceitos que foram questionados como a força, energia, etc., foram realizados pelo homem e foram evoluindo em resposta a problemas reais.

A HC manifesta muitos assuntos que provavelmente consistiram em dificuldades de maior ou menor grau de relevância no arranjo das explicações para os fatos questionados. Esses assuntos e desencadeamentos podem servir, portanto, como material para discussão em sala de aula ou como vestígios de aspectos importantes do conteúdo.

3.2.2. FEIRA DE CIÊNCIAS

A educação passa por um período de incertezas, em que sentimos a necessidade de mudança. Dispomos de vários estudos sobre este assunto, porém é necessário enriquecer nossa prática profissional. Perante a quantidade de criação teórica, traçamos caminhos alternativos para uma mudança. Não que os caminhos serão distintos dos já são conhecidos pelos professores, mas ao direcionarmos os objetos tenhamos em mente a intenção de descomplicar o alcance do conhecimento pelo aluno. A finalidade é possibilitar que o conhecimento ocupe a função principal nas escolas.

Neste âmbito, as Feiras de Ciências (FC), quando são promovidas pelo público escolar, seguidos por um diálogo estruturado com começo, meio e fim e que não é visto isoladamente, mas correlacionado com outros discursos similares, podem ter bons resultados. Promovendo meios de incentivar a comunidade escolar envolver-se, os estudantes a buscar conhecimentos, por meio de pesquisas, diálogos argumentativos e questionamentos.

Para que haja uma real apropriação da Ciência e nossas escolas, partindo da premissa de que “é fazendo que se aprende”, as Feiras de Ciências caracterizam-se como uma ótima oportunidade de transpor as aulas tradicionais e os muros da escola em busca do conhecimento (CARVALHO; *et al*, 2014, p. 320).

As Feiras de Ciências começaram a surgir no Brasil durante a década de 60, sendo provavelmente introduzidas em São Paulo pelo IBCEC (Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura), sob o patrocínio da UNESCO (MANCUSO, 1993). As atividades desencadeadas por esse processo metodológico tinham um caráter demonstrativo. A intenção

era familiarizar os discentes com os materiais de laboratório, por meio da repetição sistemática de experimentos vistos em livros didáticos de ciências, como também divulgar as ações para a comunidade escolar. Com o tempo o planejamento e a dinâmica deste processo foram evoluindo. Atualmente, identificamos um espaço no qual os alunos possam manifestar-se, expondo com criatividade, raciocínio lógico, habilidade para pesquisar e compreender o conhecimento, como relacioná-lo com as informações do cotidiano. Uma característica espontânea destes eventos que deve ser salientado é a oportunidade de construir conhecimentos, na perspectiva histórico-cultural, em que os alunos estabelecem diálogos entre seus pares e com os visitantes. Para Vygotsky o desenvolvimento do pensamento não acontece do pensamento individual para o social, mas do pensamento social para o individual.

Assim, em Brasil (2006), as FC mostram-se um recurso metodológico interessante por possibilitar trocas entre os alunos expositores e o público visitante, caracterizando uma relação dialógica significativa, uma vez que, a princípio, o público que privilegia esses eventos sai “abastecido” de saberes, correspondentes as exposições ofertadas pelos alunos.

Para Zuliani (2009), o professor ao trabalhar com o planejamento de FC deve ser um orientador das melhores opções e atitudes que podem ser atribuídas aos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, dado que, vivemos em uma época de constantes mudanças, em que, uma vasta quantidade de informações está disponível, precisamos ser capazes de atender às solicitações de nossos estudantes, mantendo o ensino atualizado em termos de conteúdos e seus métodos.

Sob essa perspectiva educativa evidenciam-se certos conceitos, como a elaboração de um projeto de pesquisa com maior grau de independência dos estudantes, que não é restrito a sala de aula, como acesso a livros, artigos e laboratório, com busca frequente pelo conhecimento. Os estudantes acabam envolvendo-se com a atividade e passam a vivenciar com maior clareza e entendimento a natureza do trabalho científico, propiciando a formação de sujeitos com capacidade de atuar em processo cooperativo, colaborativo e reflexivo. Segundo Mancuso e Moraes (2009) a participação de estudantes nesse tipo de avaliação possibilita uma nova perspectiva para as Feiras e Mostras de caráter científico na Educação Básica.

Hartmann e Zimmerman (2009) consideram que as FCs promovem contribuições pedagógicas e conceituais, uma vez que, os discentes apresentam uma atividade que lhes foram necessárias muitas horas de estudo e pesquisa, em que analisaram informações, reuniram materiais e os elucidaram, organizando-os, de maneira que, fosse possível expor para o público visitante. Para auxiliar na apresentação dos trabalhos são criados artefatos que os subsidiem, como cartazes, experimentos, jogos, painéis, exposição com mecanismos

tecnológicos de animação, enfim, desfrutam de habilidades criativas, metodológicas e técnicas para solucionar os problemas de pesquisa.

Entendemos que o recurso pedagógico em questão auxilia tanto professores, quanto alunos na dedicação para pesquisar e aprofundar o conhecimento científico. Há uma responsabilidade, constatada, nos alunos que irão expor os trabalhos, levando-os a ter uma boa qualidade em suas argumentações durante as apresentações. Como haverá o diálogo entre apresentadores e convidados indagações podem surgir, possibilitando diferentes expectativas de estudo futuro. A linguagem é um instrumento facilitador na comunicação entre as pessoas, tornando-a importante para o desenvolvimento cognitivo do sujeito, por meio dela organizamos o pensamento, concebemos e sistematizamos o conhecimento. As FCs viabilizam a prática de comunicar-se e debater o tema do projeto, oportunizando maior incentivo para estudar e conhecer a ciência.

A intenção desta metodologia é proporcionar uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem, suscitando um entendimento maior das ciências, assim como as causas e consequências dos problemas socioambientais. Tais considerações evidenciam a natureza organizacional das FCs, que constituem em planejamento, desenvolvimento e análise crítica das produções (viabilizando a correção de aspectos importantes do projeto que precisam ser revistos) e exposição.

O incentivo a realização de feiras nas escolas de Educação Básica é, portanto, um meio de divulgar ao final de um período letivo o método de estudo, investigação e produção de cada aluno ou grupo de alunos que teve como princípio a educação científica. Essa comunicação realizada pelos alunos durante o evento favorece também a DC. Salientamos, portanto, a necessidade de realizar como culminância dos trabalhos na feira, projetos que foram planejados e estruturados, diante de conceitos presentes em uma temática central, que expressam uma urgência ou necessidade social, não reduzindo esse recurso a atividades espontâneas, que não necessitam de estudo ou planejamento coletivo dos trabalhos.

Assim, as feiras são evidenciadas como espaços de atividade, apesar das tensões que permeiam as apresentações. Tal manifestação é compreensível, pois os alunos desejam expor ao público o produto da pesquisa, que demandou tempo e dedicação para ser concluído. A apresentação dos trabalhos é o ponto alto de todo um percurso, que pode ter sua origem nas indagações ocorridas em sala de aula ou ser um anseio extraclasse que instigou a curiosidade, porém em ambas as situações busca-se razões que satisfaçam as inquietações.

Quando buscamos por cursos, congressos, seminários, estamos buscando algo específico para nossa formação, em que compartilhamos especificidades do conhecimento que só atraem um público característico. Já essa a feira é um evento destinado a toda população, desde a que

fica em seu em torno, como também, visitantes interessados em conhecer os trabalhos concebidos no processo educativo, ou seja, atrai visitantes de diferentes níveis social e de instrução.

Considerando que estes meios de DC, de alguma maneira, refletem a educação concebida na escola, reconhecemos a relevância de verificar como a interdisciplinaridade que está inserida neste contexto formativo e quais são suas contribuições.

3.3. INTERDISCIPLINARIDADE

Existem vários estudos realizados no campo da educação. É notório que ainda existem, pelo menos, dois caminhos. Há uma tendência evidente no campo das especializações, que cada vez mais fragmentam o conhecimento, gerando novas disciplinas. Ao mesmo tempo estudiosos discutem a importância de romper com as barreiras estabelecidas entre as disciplinas, a fim de, solidificar uma interdisciplinaridade, rompendo com os efeitos negativos gerados por esta fragmentação.

Ensinar é uma tarefa que envolve aspectos conceituais, teóricos e de reflexão. Ao ensinar não podemos centrar somente no saber disciplinar, afinal o conhecimento é resultado da conciliação de vários conceitos, que devem ser considerados no processo de ensino, a fim de, garantir ao sujeito as competências analíticas e reflexivas que contribuem para torna-lo capaz de atuar no meio que vive.

A interdisciplinaridade nos permite a abertura de um novo nível de comunicação e abandonar os velhos caminhos da racionalidade tradicional. Doravante, temos o direito de “passar da ciência ao sonho, e vice-versa”. É à natureza e às ciências da natureza que Deleuze faz apelo para descrever os poderes da imaginação e escapar de toda referência ao homem da filosofia tradicional, sujeito ativo, dotado de projetos, de intenções e de vontade. Portanto, ciência e não-ciência, ciência e filosofia, sonho e filosofia, todos esses saberes precisam ser articulados. Nenhuma disciplina, nenhum tipo de conhecimento, nenhum tipo de experiência deve ser excluído, nem a título de meio nem a título de fim, desse projeto de reunificação do saber (JAPIASSU, 1994, p. 05).

Na atualidade, precisamos permitir que nossos alunos possam transcender a unidisciplinaridade, que os afasta do mundo real, formado por múltiplas faces, que requer explicações não banais e acessíveis, na presença de novos modelos de convivência científica e social e de sinergia entre as diferentes áreas do conhecimento. Há uma complexidade em compreender os pensamentos multifacetados. Os saberes que antes eram constituídos sem desvios de pensamento, estão ficando cada vez mais complexos, pois são concebidos por vários elementos que são integrados e dinâmicos. Esse conjunto de características favorecem um novo pensar na conjunção do ensinar, encontrados na interdisciplinaridade. Assim, estudar os fundamentos metodológicos torna-se importante para entendermos a sociedade

contemporânea por meio de uma transformação de práticas, postura, recursos e necessidades produzidas em diferentes tempos, para posicionarmos esses fundamentos no contexto atual.

De acordo com Severino (1998) quando analisamos a prática da educação em nosso contexto histórico, um dos aspectos que mais chamam atenção é o seu caráter fragmentário. Para o autor ocorrem diversas atividades e contribuições das disciplinas e dos professores por justaposição, não acontecendo por integração e convergência, como se os conteúdos fossem originados de fontes isoladas entre si.

O rompimento com esta fragmentação será possível quando o processo de ensino e aprendizagem for compreendido como um conjunto articulado de propostas e planos de ação com finalidades baseadas em valores previamente explicitados e assumidos. O ensino deve fundamentar suas propostas e planos em uma intencionalidade interdisciplinar. O conhecimento não pode ser entendido como produto, mas como processo pelo qual o sujeito percorrer para romper com sua individualidade, desencadeando a condição de cidadão, membro de uma sociedade que dele precisa para promover nos demais indivíduos posturas democráticas em suas relações sociais.

(...) o saber não pode se exercer perdendo de vista essa sua complexidade: só pode mesmo se exercer interdisciplinarmente. Ser interdisciplinar, para o saber, é uma exigência intrínseca, não uma circunstância aleatória. Com efeito, pode-se constatar que a prática interdisciplinar do saber é a face subjetiva da coletividade política dos sujeitos. Em todas as esferas de sua prática, os homens atuam como sujeitos coletivos. Por isso mesmo, o saber, como expressão da prática simbolizadora dos homens, só será autenticamente humano e autenticamente saber quando se der interdisciplinarmente. Ainda que mediado pela ação singular e dispersa dos indivíduos, o conhecimento só tem sentido quando inserido nesse tecido mais amplo do cultural (SEVERINO, 1998, p. 40).

A importância da interdisciplinaridade, como foco teórico metodológico, surge em meados do século XX, devido a uma necessidade percebida no campo da educação, que indicava uma imprescindibilidade de superar as múltiplas especializações do conhecimento, originados no positivismo comteano. A ciência acabou sendo dividida e, logo, particularizando-se.

O positivismo influenciou a sociedade entre os séculos XIX e XX, como a educação está inserida na atividade social, também é influenciada por esta tendência. O positivismo esteve presente de forma marcante no ideário das escolas e na luta a favor do ensino leigo das ciências e contra a escola tradicional humanista religiosa (ISKANDAR; LEAL, 2017. p. 91). Logo, o currículo multidisciplinar que temos hoje é resultado da ação positivista.

Nessa perspectiva, a interdisciplinaridade surge em um movimento contemporâneo na concepção da dialogicidade e interação entre as ciências e o conhecimento, a fim de, romper com a exacerbada especialização e fragmentação do saber. Assim, ao estimular o estudante a

refletir sobre um tema em sala de aula em uma determinada disciplina, podemos relacionar com conceitos específicos, como também com outros conceitos disciplinares que fazem parte da discussão.

O modo como argumentamos e pensamos, fundamentados na História, oportuniza uma maior relação entre as ciências. Nesse sentido, o materialismo histórico e dialético resolveu em parte o problema da fragmentação do conhecimento quando colocou a historicidade e as leis do movimento dialético da realidade como fundamentos para as ciências (THIESEN, 2008, p. 02). Baseados nesta concepção, este conceito vem sendo discutido nas diferentes áreas científicas, assim como na educação. O trabalho da equipe docente na escola, visando conhecer os currículos multidisciplinares e seus pontos de convergência, oportunizam uma visão racional do todo, ampliando assim sua efetividade e rendimento acadêmico, ao conectar o saber de uma disciplina com outra. Isso simboliza a necessidade de processos formativos na escola que favoreçam trabalhos sucessivos de cooperação e coordenação entre os docentes e equipe gestora antes de contemplarmos a interdisciplinaridade. Este pode ser caracterizado como um nível em que a colaboração entre as diversas disciplinas ou entre os setores heterogêneos de uma mesma ciência conduz a interações propriamente ditas, isto é, uma certa reciprocidade nos intercâmbios, de tal forma que, no final do processo interativo, cada disciplina saia enriquecida (JAPIASSU, 1976, p. 75).

Reconhecemos a interdisciplinaridade em todos os momentos formativos que conseguimos relacionar, por exemplo, o conceito de energia aprendido em Química com o mesmo conceito também já aprendido em Biologia e Física, ou seja, espaço formativo que permite ao aluno estabelecer suas relações, entendendo de modo integral e não fragmentado, desconectado um do outro.

É necessário voltar o olhar para as questões da interdisciplinaridade, como antídoto para não robotizar o indivíduo (FAZENDA; TAVARES; GODOY, 2015). Orientando-se para um ensino mais humanizado, em que os indivíduos possam reconhecer suas aspirações, a fim de, buscar maior conhecimento sobre suas características que revelam sua identidade. A era pós moderna marcada por profunda exacerbação do individualismo sinaliza também a necessidade de buscar novos caminhos. Por isto, a interdisciplinaridade pode ser uma alternativa propícia no processo de ensino e aprendizagem nas diferentes áreas do conhecimento.

Há muitos estudos que analisam a qualidade do ensino e aprendizagem que ocorrem no Brasil, dentre os quais os que debatem o ensino por justaposição de Biologia, Química e Física. Busca-se no cenário atual estratégias que solidifiquem uma educação que integre os diferentes conteúdos, de maneira interdisciplinar, caracterizando-se um desafio.

Algumas pesquisas da psicologia, como as de Vygotsky, apontam que o aluno ao ingressar na escola já possui pré concepções de fenômenos naturais, justamente, devido a sua interação com o meio físico e social. Noções que por muito tempo não foram conceituadas pela educação e hoje são centrais em muitas metodologias de caráter construtivista. Os conhecimentos básicos ensinados em uma perspectiva disciplinar não chegavam a ser compreendidos corretamente, não se entrelaçando com os conhecimentos precedentes a escolarização.

O conhecimento científico é desenvolvido pelas diferentes disciplinas da área de CN, processo metodológico utilizado como norteador para aprendizagem dos primeiros conteúdos. Os conteúdos que foram selecionados e organizados em teorias científicas, podem buscar na contextualização e na interdisciplinaridade o desenvolvimento de comportamentos e preceitos humanos, na relação entre sujeito, conhecimento e mundo físico e social. A compreensão integrada dos fenômenos naturais, uma perspectiva interdisciplinar, depende do estabelecimento de vínculos conceituais entre as diferentes ciências (BRASIL, 1997, p. 33). Ou seja, alguns conceitos como energia, espaço, transformação, equilíbrio, ciclo, entre outros estão presentes em várias disciplinas, com interpretações específicas ou comuns, mas que invariavelmente, possibilitam conceituações gerais.

Para a composição de uma atividade interdisciplinar a organização da atividade, a partir de um tema facilita o desencadeamento da ação pedagógica. É uma situação também que visa harmonizar a relevância de um conteúdo com as especificidades dos alunos. Os temas geradores podem ser selecionados, com vistas, a realidade da comunidade escolar e o enquadramento sociocultural que esteja inserida a Unidade Escolar. Ao discorrer os conteúdos, por meio dos temas, não podemos, contudo, nos esquecer de organizar o conhecimento, pois é este que irá fundamentar os saberes a serem disseminados. Entendê-lo é um dos princípios do ensino de ciências, já que oportuniza tanto ao docente como ao discente um avanço conceitual.

Não é viável na contemporaneidade que o ensino transcorra mediante interesses unilaterais, dado a composição interdisciplinar verificada no desenvolvimento tecnológico. Os conceitos previstos para o ensino nas escolas brasileiras devem mediar as relações existentes entre o meio e o homem.

Por intermédio da contemplação de um tema gerador é concebível observar as proporções dos conteúdos envolto a um determinado problema. Assim, dissertaremos no próximo Capítulo sobre o percurso pedagógico e metodológico aplicado com alunos da Primeira Série do Ensino Médio, de uma escola estadual, localizada no interior do Estado de São Paulo, na disciplina de Química. O trabalho de Divulgação Científica considerou como base de

desenvolvimento a História da Diabetes no século XX que culminou em atividades experimentais interdisciplinares, na promoção de uma Feira de Ciências.

CAPÍTULO 4: CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

O produto referente a esta dissertação foi delineado durante o primeiro semestre de 2017. Foi desenvolvido no decorrer do segundo semestre do ano letivo de 2017, na disciplina de Química, com 40 alunos da Primeira Série do Ensino Médio (EM) da Escola Estadual Professor Atílio Innocenti, unidade escolar de ensino integral, localizada no município de São Manuel, interior do estado de São Paulo.

Em meados do segundo bimestre do ano letivo de 2017, os alunos foram instruídos sobre o trabalho que seria desenvolvido com a turma no segundo semestre do respectivo ano. Nesta orientação foram discriminados os objetivos, assim como as fases que a atividade didática incluiria. Os pais foram informados sobre as atividades que seriam desenvolvidas com os alunos no período, acima citado, sendo solicitado aos responsáveis pelos menores autorização no uso de imagem para posterior divulgação dos trabalhos.

Durante o estudo, apresentamos o propósito de desenvolver um produto, com vistas, a elaboração de uma Feira de Ciências, que implementasse a temática da Diabetes, por meio de estudos de textos de DC que retratassem episódios históricos, durante o século XX que pudessem contribuir com o entendimento da disciplina de Química. Assim como, possibilitar a relação dos conhecimentos desta disciplina com outras que compõem a Base Nacional Comum Curricular, em uma perspectiva interdisciplinar, por meio da temática.

A metodologia utilizada foi a de critério qualitativo, devido a aplicação da Teoria Microgenética de Vygotsky, uma vez que, visa a aquisição de significados de características particulares. Segundo Mancuso (1993):

Enquanto a avaliação quantitativa admite a educação como um processo tecnicista, cumprindo uma Função de apoio ao planejamento (que se localiza Fora do processo de ensino sendo realizado, inclusive, por outros especialistas), a avaliação qualitativa busca os significados e processos pela interpretação do que é Particular (e não mais as generalizações estatísticas), com uma metodologia que leva em conta todas as manifestações observáveis e, também, os significados latentes (MANCUSO, 1993, p. 137).

Devido à complexidade do conhecimento da Química e que a compreensão desta ciência depende de vários conceitos estruturantes, achamos pertinente promover uma Feira de Ciências, alicerçada na História da Diabetes ao longo do século XX, com 16 aulas de encontro coletivo, diálogos em grupos do *whats app* e encontros informais nas dependências da escola para esclarecer dúvidas dos alunos. Ao projetar esta ação tínhamos como objetivo subsidiar o conteúdo norteador do Currículo de Química da 1ª Série.

O estudo das transformações químicas, proposto para a 1ª série, envolve os seguintes conteúdos: evidências macroscópicas das transformações químicas; reconhecimento das substâncias (reagentes e produtos) por suas propriedades características; relações quantitativas (leis de Lavoisier e Proust); modelo atômico de Dalton como primeira explicação para os fatos

(conceito de átomo, massa atômica e símbolos químicos); equações químicas e seu balanceamento; e primeira leitura da tabela periódica, como forma de organização dos elementos químicos, a qual leva em conta suas massas atômicas (SÃO PAULO, 2010, p. 128).

Pensamos em estratégias de ensino que auxiliassem os alunos na aprendizagem contextualizada destes conceitos químicos, favorecendo uma formação discente com habilidades de harmonizar-se com os saberes de modo crítico, reflexivo e ético. Acreditamos que o desencadeamento destas ações contribuiu no fortalecimento de alguns conceitos que antes da atividade encontravam-se no nível de desenvolvimento real promovendo o desenvolvimento potencial. No planejamento houve interação professor/aluno, aluno/aluno e aluno/conhecimento historicamente construído. A literatura indica que essas aprendizagens permitem que o estudante desenvolva-se cada vez mais.

Ressaltamos que o produto desta pesquisa tem a qualidade de ser subsequente a introdução dos conceitos sobre reações químicas, uma vez que, os discentes já estavam estudando gradativamente esses saberes. Para Vygotsky, os conceitos são concepções culturais, internalizadas pelo sujeito, durante seu percurso evolutivo. São estes elementos que contribuem para o desenvolvimento do indivíduo, que seleciona o que é relevante para ele pelos diferentes grupos culturais. Além do fato que ao aprender uma nova palavra, promovesse um estímulo para o desenvolvimento abstrato do signo. Ou seja, este produto tem como objetivo, oportunizar uma formação do conhecimento químico, sobre reações químicas. Buscamos na História da Ciência e na Feira de Ciência recursos que pudessem contribuir na formação dos conceitos estudados em sala de aula, para melhorar o nível de proficiências dos alunos do nível básico¹⁵ para o adequado¹⁶. Gerando um movimento de transformação no ensino para tentar alcançar uma melhoria na aprendizagem dos discentes, evitando que os mesmos tenham, continuamente, uma semiformação, não crítica e não reflexiva como a apontada pela escola de Frankfurt e indicados nos resultados do ENEM. Ao envolver-se com mais instrumentos e signos maior será a habilidade de compreender as abstrações.

Em razão destes aspectos priorizamos no processo de ensino o uso da História da Ciência “que pode ser utilizada como um dispositivo didático útil, contribuindo para tornar o ensino da ciência de nível médio mais interessante e facilitar sua aprendizagem” (MARTINS, 2006, p. 18) e a Feira de Ciências que nos estudos de Mancuso (1993) revelou em uma pesquisa

¹⁵ Os alunos, neste nível, mostram domínio mínimo dos conteúdos, das competências e das habilidades, mas possuem as estruturas necessárias para interagir com a proposta curricular no ano/série subsequente (SÃO PAULO, 2015, p. 03).

¹⁶ Os alunos, neste nível, mostram domínio pleno dos conteúdos, das competências e das habilidades desejáveis para o ano/série escolar em que se encontram (SÃO PAULO, 2015, p. 03).

realizada com professores e alunos participantes suas opiniões sobre os benefícios gerados por aquela ação: aquisição de conhecimentos; comunicação/relacionamentos; hábitos e atitudes; criticidade; motivação; criatividade e politização.

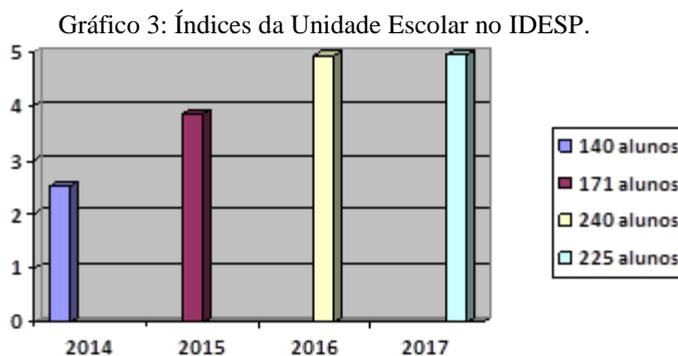
Em conformidade com os resultados do ENEM ao longo dos últimos anos em Ciências da Natureza e as reflexões proporcionadas por Adorno e Horkheimer sobre a semiformação que é proporcionada à sociedade, tivemos a intenção de investigar estratégias que possam romper com este paradigma. Para balizar a pesquisa fundamentamo-nos nas concepções de Vygotsky sobre a teoria microgenética e os benefícios a aprendizagem discente ao desfrutar da História da Ciência e Feira de Ciências.

4.1. SUJEITOS DA PESQUISA E CONTEXTO SOCIAL

Como mencionado anteriormente, participaram desta pesquisa 40 alunos da 1ª série do EM da Escola Estadual de Ensino Integral Atílio Innocenti que se situa no município de São Manuel/SP. Como a unidade escolar atende somente o Ensino Médio, este foi o primeiro ano de contato com os discentes da professora/pesquisadora, em vista disso, foi analisado as características da turma, referente as competências, habilidades e defasagens apresentadas.

A escola está localizada em uma região central do município, no qual acolhe uma população heterogênea e com distintos níveis socioeconômicos. Os estudantes são provenientes de diversas regiões, como: urbana da cidade, rural e outros municípios. O espaço físico oportuniza o funcionamento de sete salas de aula, com média de 40 alunos por turma. Em 2017, quarto ano da implantação do Programa Ensino Integral¹⁷ a escola assegurou resultados pertinentes no ingresso de alunos em Universidades Públicas e Privadas. O Índice de Desenvolvimento da Educação de São Paulo (IDESP), um indicador de qualidade de ensino, parâmetro utilizado para avaliar a escola estadual, expressa uma evolução nos resultados da unidade escolar, conforme mostra o Gráfico 3:

¹⁷ Neste modelo de escola há uma jornada integral de ensino (Ensino Médio com nove aulas diárias com 50 minutos cada), com currículo integrado entre a Base Nacional Comum Curricular e a Parte Diversificada (composto por aulas de Orientação de Estudos, Práticas de Ciências, Projeto de Vida, Preparação Acadêmica, Mundo do Trabalho e Eletivas), possui laboratório de ciências para o desenvolvimento das aulas de Práticas de Ciências, como também professores e demais educadores em regime de dedicação plena e integral à escola.



Fonte: Elaborado pela professora/pesquisadora. Dados obtidos por meio dos Boletins da escola, on-line, disponível no site: <http://idesp.edunet.sp.gov.br/>.

Observamos, por meio do Gráfico 3, uma melhoria nos índices da escola no decorrer dos últimos anos, os resultados evidenciam que houve um desenvolvimento significativo na aprendizagem discente ao mesmo tempo em que a instituição também foi aumentando o número de alunos matriculados, em cada ano letivo. Em 2018, dispõe de 260 alunos matriculados, dados que indicam um aumento na procura por vagas, com o passar dos anos, indícios de respeito e confiança estabelecidos com a sociedade. Vale ressaltar que a escala que evidencia os Índices da Unidade Escolar no IDESP varia de zero a dez, tendo a Unidade Escolar atingido desde 2016 a meta projetada pela Secretaria de Estado da Educação do Estado São Paulo (SEESP) para a 3ª Série do Ensino Médio, conseguir a nota é cinco até 2030¹⁸.

O elevado número de alunos na turma não permitiu que uma análise minuciosa de cada estudante fosse realizada, porém procuramos procedimentos e meios, para minimizar essa adversidade. Nas escolas de ensino integral estaduais, na 1ª série, há uma carga horária de duas aulas de Base Nacional Comum Curricular de Química e uma aula de Prática de Ciências em Química/ aulas semanais, totalizando 150 minutos na semana. A escola tem um laboratório para as práticas de Física e Matemática e outro para as práticas de Química e Biologia. A professora/ pesquisadora é a responsável por ministrar as aulas de Química e Prática de Ciências em Química. Foram utilizadas ambas as aulas para planejamento e interação das ações metodológicas e pedagógicas. A temática da História da Diabetes no século XX e a Feira de Ciências, foi mediada por um estudo interdisciplinar e os conteúdos norteadores para esta ação foram alicerçados no currículo escolar, com vistas a um aprofundamento no conhecimento científico.

¹⁸ Com as metas de longo prazo pretende-se que as escolas públicas da rede estadual do Estado de São Paulo atinjam índices comparáveis aos dos países da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), que são os mais bem colocados do mundo em termos de qualidade da educação (SÃO PAULO, 2017, p. 7).

4.2. MECANISMOS PARA ELABORAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE

Para a elaboração da análise dos dados, compartilhamos dos pensamentos da Análise Microgenética, de Vygotsky, que se fundamenta na matriz histórico cultural do desenvolvimento do ser humano. Para Góes (2000, p. 10) “A análise microgenética pode ser o caminho exclusivo de uma investigação ou articular-se a outros procedimentos”. Requer do pesquisador atenção aos detalhes da ação com recortes de episódios interativos, como mencionado anteriormente, resultando em relato minucioso dos acontecimentos.

A análise está, portanto, voltada para um estudo dos detalhes, minúcias e episódios que podem oferecer indicadores significativos sobre a aprendizagem dos estudantes e o desenvolvimento de suas abstrações. São estes indicadores do processo que balizaram a construção dos dados e que favoreceram a análise.

Como discutimos anteriormente o conhecimento é construído no meio social, em que cada sujeito apresenta características cognitivas específicas. Dessa maneira, organizamos a turma de 40 alunos em oito grupos contendo cada um deles cinco estudantes, pois também possibilitaria nossa análise em relação a vivência, experiências e conhecimentos de cada aluno e como o compartilhamento produzir-se-ia. Portanto, uma das estratégias adotadas foi o reconhecimento por meio da fala dos alunos e na observação de como os mesmos resolveram os problemas individual e/ou coletivamente.

Diante desta perspectiva, cada grupo de alunos obteve um caderno (Diário de Bordo) para realizarem o registro de todas as discussões que eram geradas em sala de aula e em seus estudos. Todos os diálogos ocorridos com a turma também foram registrados pela professora/pesquisadora em um “Diário de Campo”, a fim de, evidenciar a dinâmica e o comportamento discente no decorrer do percurso investigado. A comunicação que acontece entre os discentes e entre discente/professor na atividade de ensino é relevante por evidenciar e expressar o processo evolutivo da aprendizagem. Todo o desenvolvimento da ação foi marcado pela escrita dos grupos, das discussões no “Diário de Bordo”, na elaboração de painel explicativo sobre a respectiva pesquisa (incluindo título, questão problema, resumo, palavras-chave, introdução, desenvolvimento, conclusão e referências bibliográficas) e um texto final contendo as aprendizagens e inovações, adotadas para transmitiram o conhecimento adquirido na Feira de Ciências.

Realizamos várias leituras destes registros para avaliar indícios de avanço nos conteúdos trabalhados, assim como também, do “Diário de Campo”. Em seguida das leituras e análises, selecionamos alguns eventos que serão discutidos, posteriormente. Na primeira etapa discutiremos as concepções iniciais dos alunos, em relação, a temática estabelecida para a

organização dos trabalhos. Depois, alguns trechos das percepções que o grupo passou a ter, após intervenções em sala de aula e com a leitura de referências teóricas que os subsidiaram nos estudos. E por fim entrelaçaremos análises e discussões, comprando os indicativos iniciais de conhecimento com os finais, sendo subsidiados por trechos das produções finais dos painéis e textos entregue a professora/pesquisadora.

Nos trechos de interações selecionados, buscamos perceber nos diálogos entre discentes e entre discentes/professor indícios que revelassem composição dos conhecimentos, como também o processo de imitação, diante dos estudos (uso das falas dos autores pesquisados e professores).

4.3. RECURSOS METODOLÓGICOS

Em conformidade com o apresentado, utilizamos a História da Diabetes no século XX para contextualizar com diversos conhecimentos construídos pela sociedade, de maneira, interdisciplinar para a composição de uma Feira de Ciências. Tais processos foram empregados como alternativas para superação das dificuldades relacionadas ao conhecimento dos discentes. Nosso intuito com este seguimento de ensino é contribuir para a melhoria do nível de proficiências dos estudantes observados no ENEM ao longo dos últimos anos.

Foram vários os motivos que nos levaram a conceber esta pesquisa utilizando estes mecanismos. Para Bispo et al (2013, p. 05) “a interdisciplinaridade pode auxiliar na superação da dissociação do conhecimento produzido e orientar a produção de uma nova ordem do conhecimento, constituindo condição necessária para a melhoria da formação”. Forato (2009, p. 07) “a História da Ciência analisa o que tem sido historicamente a ciência, pois as práticas científicas mudam ao longo do tempo”. Já “a realização destas feiras cria um importante espaço de desenvolvimento da cultura científica” (SANTOS, 2012, p. 157). Não queremos dizer que estas atividades trabalhadas coletivamente foram dispositivos que elevaram a aprendizagem ao maior nível de proficiências, porém foram parâmetros que puderam nortear a atividade pedagógica.

Como foi citado anteriormente, dividimos os 40 alunos da classe em oito grupos, cada grupo continha cinco alunos. Foi dada a liberdade para que os alunos fizessem o arranjo dos grupos, de acordo, com suas escolhas.

Salientamos que os temas de pesquisa dos grupos não se dispõem de um seguimento organizado, necessariamente, mas que auxiliaram a atividade pedagógica. Iremos descrever, a seguir, concisamente a temática de trabalho de cada grupo:

- ✓ Grupo1: Mitos e Verdades da Ciência. Desenvolveram um projeto que visava distinguir o senso comum do conhecimento científico;

- ✓ Grupo 2: História da Diabetes no século XX. Elaboraram uma linha do tempo com as principais características de evolução do conhecimento científico, deste período;
- ✓ Grupo 3: Motivos que podem ocasionar a Diabetes. Levantamento de dados relacionados ao surgimento da doença;
- ✓ Grupo 4: Importância da atividade física para o controle da Diabetes. Estudaram o metabolismo humano e sua fisiologia para relacionar com a necessidade de atividades físicas para o controle desta disfunção;
- ✓ Grupo 5: Quais são os exames disponíveis e quais são os padrões de análise laboratoriais e aparelhos de aferição. Evidenciar as técnicas de análise e padrões utilizados, relacionando com os conceitos já aprendidos no processo de ensino e com novos conhecimentos;
- ✓ Grupo 6: Dieta recomendada para as pessoas que possuem esta disfunção. Pesquisaram sobre os grupos funcionais das diferentes categorias alimentares e a respeito do Índice Glicêmico dos diferentes alimentos;
- ✓ Grupo 7: Tratamentos disponíveis. Estudaram as causas que originaram a alteração (genéticas ou não);
- ✓ Grupo 8: Funcionamento do Ciclo de Krebs. Trabalho que agregou uma variedade de conhecimento complexo, pois agregou múltiplos conteúdos da Química e da Biologia.

Como referido anteriormente, foram utilizadas 16 aulas (cada uma com 50 minutos) para a discussão de textos de Divulgação Científica disponibilizados pela professora/pesquisadora e para as atividades de ensino. Os alunos neste intervalo de tempo também foram socializando, com a turma, suas pesquisas e entendimentos sobre os temas. Não foi possível disponibilizar de uma quantidade maior de aulas, devido a carga horária semanal já mencionada neste Capítulo.

Enfatizamos que para preservar os nomes dos estudantes substituímos os mesmos pelo número do grupo de cada atividade de pesquisa, mencionado anteriormente. Diante das concepções expostas ao longo deste trabalho e suas discussões, apresentamos a seguir as etapas que compõe o produto da pesquisa.

CAPÍTULO 5: PROPOSTA DA REALIZAÇÃO DE UMA FEIRA DE CIÊNCIAS FUNDAMENTADA NA HISTÓRIA DA DIABETES NO DECORRER SÉCULO XX

A realização de uma Feira de Ciências fundamentada na História da Diabetes no século XX proposta como produto desta pesquisa compreende quatro etapas que foram desenvolvidas em 16 aulas na disciplina de Química, disciplina esta que na grade curricular das escolas do Estado de São Paulo tem carga horária de duas aulas semanais de 50 minutos cada. Na primeira etapa realizamos um levantamento dos conhecimentos dos alunos sobre Reações Químicas, História da Ciência e da Diabetes e Desenvolvimento de um Projeto de Pesquisa, já a segunda etapa efetivamos o acompanhamento das atividades de pesquisa de cada grupo, na fase seguinte promovemos a exposição dos trabalhos na Feira de Ciências e posteriormente, produzimos um Objeto de Aprendizagem Virtual (OAV), a partir de uma das atividades desenvolvidas na Feira de Ciências, todas essas etapas serão detalhadas ao longo deste texto.

Conforme citado, a estruturação desta atividade pedagógica foi elaborada por meio de um conjunto de procedimentos organizados, traçados e compostos para a efetivação de determinadas intenções previstas na prática de ensino, deixando evidente as etapas do processo para os alunos.

Baseados nos indicadores de resultado do ENEM, nos últimos anos, como também na relevância em oportunizar aos estudantes diferentes recursos metodológicos, estruturamos uma Feira de Ciências, na qual teríamos a temática da Diabetes e sua História no decorrer do século XX para balizar os trabalhos junto aos discentes, com o objetivo de colaborar com um ensino interdisciplinar, visando uma contribuição para a melhoria da proficiência em Ciências da Natureza.

As quatro etapas que compõem esta pesquisa já foram mencionadas anteriormente, porém serão sistematizados, a seguir, a partir de um desenho do mesmo.

Etapa I – Levantamento dos conhecimentos dos alunos sobre Reações Químicas, História da Ciência e da Diabetes e Desenvolvimento de Projeto de Pesquisa.

1º Ciclo Formativo:

- ✓ Objetivo: Investigar os conhecimentos prévios dos alunos sobre transformações químicas.
- ✓ Duração: 2 aulas – 100 minutos.
- ✓ Metodologia: Ler e analisar com os alunos o texto “*Reações Químicas no Cotidiano*” ressaltando as transformações químicas, definição, importância destes processos (para

o cotidiano, ser humano e para o sistema produtivo) e sinais perceptíveis das transformações. Registrando na lousa as falas dos discentes.

- ✓ Avaliação: essas primeiras concepções dos alunos foram registradas pela professora/pesquisadora em um “Diário de Campo”, que se inicia com esta atividade introdutória, a fim de, compará-las com as falas finais da pesquisa.
- ✓ Recursos: texto impresso, lousa, caneta quadro branco, apagador e caderno.

2º Ciclo Formativo:

- ✓ Objetivo: Socializar com os alunos o que é a História da Ciência e evidenciar como os processos de descoberta ocorrem, dando destaque ao tempo de ocorrência e a colaboração de diferentes autores neste percurso.
- ✓ Duração: 4 aulas – 200 minutos.
- ✓ Metodologia: Debater com os alunos sobre as características do conhecimento científico (como foram sendo construídos). Ler e analisar o texto: “*Pseudohistória e Pseudociência*”, traduzido pela professora/pesquisadora, do pesquisador Douglas Allchin que elucidava como reconhecer as histórias científicas, realizada com base documental, também diferenciando a ciência da falsa ciência ou senso comum.
- ✓ Avaliação: registrar as percepções dos alunos em lousa, para que todos pudessem observar ao final da aula as respostas da sala. Transcrição das anotações da lousa para o “Diário de Campo”, para serem analisadas.
- ✓ Recursos: lousa, caneta quadro branco, apagador, data show, notebook e caderno.

3º Ciclo Formativo:

- ✓ Objetivo: Refletir com os alunos sobre a História da Diabetes ao longo do século XX e examinar as características do processo de tratamento em meio as condições sociais da época.
- ✓ Duração: 4 aulas – 200 minutos.
- ✓ Metodologia: Dialogar com os discentes a respeito dos conhecimentos envolvidos nas questões que envolvam a Diabetes, relacionando com o conteúdo das diferentes disciplinas curriculares e áreas do saber, a fim de, expressar a pertinência de aproximar os conteúdos que se correlacionam. Ler e analisar o trecho do livro: “*Joslin: Diabetes Melito*” que trata da doença em seus aspectos históricos e desafiadores. Ressaltando o grau elevado de pessoas diagnosticadas com a doença e suas causas.

- ✓ Avaliação: registrar as opiniões dos alunos na lousa para que os alunos pudessem compartilhar ao final da aula de todas as respostas originadas pela turma. Registrar os apontamentos marcados na lousa para o “Diário de Campo”, para serem avaliados.
- ✓ Recursos: lousa, caneta quadro branco, apagador, data show, notebook e caderno.

4º Ciclo Formativo:

- ✓ Objetivo: Acordar com os discentes a construção de um projeto científico que esteja relacionado com a Diabetes e sua História no decorrer do século XX, dispondo dos seguintes assuntos – Mitos e Verdades da Ciência; História da Diabetes no século XX; Motivos que podem ocasionar a Diabetes; Importância da atividade física para o controle da Diabetes; Quais são os exames disponíveis e quais são os padrões de análise laboratoriais e aparelhos de aferição; Dieta recomendada para as pessoas que possuem esta disfunção; Tratamentos disponíveis e Funcionamento do Ciclo de Krebs.
- ✓ Duração: 2 aulas – 100 minutos.
- ✓ Metodologia: Discutir com a turma assuntos que permeiam a temática. Formar grupos de pesquisa com cinco alunos para a elaboração do projeto científico. Conscientizar os estudantes sobre a importância de realizar o registro de todas as etapas de trabalho do grupo em um “Diário de Bordo”. Apresentar para a sala um modelo de projeto científico, como norteador, para que cada grupo apresente seu painel no dia da Feira de Ciências, com os resultados das pesquisas. Assim, como a importância de estruturar um texto argumentativo com as principais ideias e conhecimentos do grupo para ser entregue junto com o “Diário de Bordo”.
- ✓ Avaliação: analisar os registros dos “Diários de Bordo”, as produções textuais e os painéis de cada grupo ao final da pesquisa e apresentação dos trabalhos.
- ✓ Recursos: cadernos e folhas sulfites.

Achamos pertinente investigar o desenvolvimento dos alunos neste itinerário formativo, composto por quatro ciclos, devido aos princípios pedagógicos adotados nesta pesquisa. Esta atividade possibilitou uma compreensão do nível de desenvolvimento cognitivo dos discentes em cada etapa formativa. Ao entender o nível de proficiência da turma a professora/pesquisadora buscou estratégias que pudessem favorecer um desenvolvimento do conhecimento epistemológico e científico e que fosse possível de ser realizado coletivamente. Ao empenhar-se em uma atividade com parcerias contribui-se para a formação de cidadãos versáteis, flexíveis, interessados, criativos e capazes de participar e interagir com o grupo no qual estão inseridos, a fim de, gerar soluções para os problemas/dificuldades do cotidiano.

Nesta perspectiva, temos a intenção de investigar o grau de conhecimento dos alunos e a partir desta análise atuar nas zonas de desenvolvimento proximal dos discentes, quando possível, uma vez que, falamos de uma turma com 40 alunos, o que dificulta a percepção rigorosa da ZDP de cada aluno.

(...) a postulação de uma Zona de Desenvolvimento Proximal, foi decorrente da percepção de diferenças ao nível de resolução de problemas entre crianças que, aparentemente, apresentavam os mesmos níveis de desenvolvimento real. Aplicando testes de inteligência nessas (*sic*) crianças, Vygotsky constatou uma equiparação ao nível do quociente intelectual, ou seja, ambas conseguiam resolver sozinhas os mesmos problemas. Entretanto, ao interagir com essas (*sic*) crianças, ao propor-lhes exercícios mais complexos, além das suas capacidades de resolução independente, este autor constatou que uma das crianças conseguia, com ajuda, resolver problemas que indicavam uma idade mental superior à da outra que, sob as mesmas orientações; não conseguia solucionar os problemas que a primeira resolvia (ZANELLA, 1994, p. 99).

Tal percepção revela que apesar de as crianças possuírem características semelhantes, em relação ao nível de desenvolvimento alcançado, elas diferem no aspecto de futuras possibilidades de aprendizagem e desenvolvimento. Essa distância entre as atividades que o sujeito consegue resolver sozinho e que conseguem resolver com ajuda de um adulto ou colega com maior experiência é a ZDP denominada por Vygotsky.

(...) a aprendizagem não é, em si mesma, desenvolvimento, mas uma correta organização da aprendizagem da criança conduz ao desenvolvimento mental, ativa todo um grupo de processos de desenvolvimento, e esta ativação não poderia produzir-se sem a aprendizagem. Por isso, a aprendizagem é um momento intrinsecamente necessário e universal para que se desenvolvam na criança essas (*sic*) características humanas não naturais, mas formadas historicamente (Vygotsky, 2001, p.115).

Este trecho traz uma reflexão sobre a importância do ensino, pois neste processo temos como objetivo a aprendizagem discente e para Vygotsky a aprendizagem deve antecipar-se ao desenvolvimento.

Dessa maneira Vygotsky (2001) pressupõe que as atividades que a criança realiza sob auxílio de alguém mais capaz, em um determinado período, em outro mais adiante ela conseguirá realizar sozinha, “só é boa aquela aprendizagem que passa à frente do desenvolvimento e o conduz” (VYGOTSKY, 2001, p. 332). Porém ressalta a condição de ensinar o que o sujeito for capaz de aprender, uma vez que, ela acontece pelo processo de imitação. Ao assumir um papel em uma brincadeira, por exemplo de médico, a criança organiza-se conforme as regras e condutas potenciais desta função. Quando situações semelhantes a estas de imitação acontecem cria-se a ZDP, pois a ação revela uma forma superior às suas condições reais, enquanto sujeito, o que submete a definição de ZDP.

Na escola o estudante terá a oportunidade de desenvolver-se intelectualmente, uma vez que, a aprendizagem é positiva e decisiva neste processo. Conhecimentos de origem superior

só podem ser compreendidos pelos aprendizes, a partir de conceitos fundamentais e básicos já existentes.

Por outro lado, tais teorias enfatizam que o novo conhecimento é construído a partir de conhecimentos anteriores: Vigotsky¹⁹ (2001, p. 289-290) explica que "o desenvolvimento do conhecimento científico deve, sem falta, apoiar-se sobre um certo nível de maturação dos conceitos espontâneos"; Vergnaud²⁰ (2003, p. 58) salienta que "quando aprendemos alguma coisa nova, temos de nos apoiar em conhecimentos anteriores"; Ausubel²¹, (1978, p. 4), diz que "o fator isolado mais importante que influencia na aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe" (GRINGS; MOREIRA; CABALLERO, 2007, p. 09).

Desta forma podemos reconhecer o nível de conhecimento dos aprendizes com vistas a uma evolução intelectual e conceitual, investigando percursos que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem, elevando a condição de semiformação discutida por Adorno para uma formação que possibilite uma maior reflexão e compreensão dos conceitos da ciência, transformando os conhecimentos espontâneos do aluno.

As etapas seguintes visam um aprofundamento conceitual, por meio de pesquisas, entrevistas com profissionais da saúde, diálogos entre alunos/alunos e alunos/professor sobre transformações químicas, que foram associados a outros conceitos da própria disciplina de Química entre outras disciplinas, como: Física, Biologia, História, Sociologia e Educação Física. Convém ressaltar que os conceitos científicos são permeados por vários saberes que se formam por meio de suas generalidades e especificidades. Assim buscamos na generalidade do tema trabalhado vários conceitos que se intercomunicam.

Não temos a pretensão de afirmar que com o desencadeamento das diversas atividades iremos conseguir estudar todos os aspectos que permeiam a temática da Diabetes, pois temos consciência que não cessará ao término da Feira.

Etapa II – Acompanhamento das atividades de cada grupo.

- ✓ Objetivo: Estimular as interações sociais, por meio do trabalho em grupo, contribuindo com o desenvolvimento da aprendizagem do aluno e para uma formação que promova o indivíduo na atuação em sociedade. As prerrogativas deste recurso metodológico têm como característica evidenciar que aprender em grupo transforma e adapta os hábitos acadêmicos dos discentes na construção do conhecimento, em uma análise da

¹⁹ VYGOTSKY, L. S. Pensamento e linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

²⁰ VERGNAUD, G. A gênese dos campos conceituais. In: GROSSI, E. P. Por que ainda há quem não aprende? 2. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2003.

²¹ AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. 2. ed. Educacional psychology: a cognitive view. Nova York: Holt Rinehart and Winston, 1978.

perspectiva histórico cultural. Assim, almejamos investigar o papel das interações sociais na obtenção dos saberes científicos.

- ✓ Duração: 4 aulas – 200 minutos
- ✓ Metodologia: Analisar e refletir com os alunos o planejamento das ações definidas em cada grupo, assim como o desenvolvimento das atividades e os produtos que foram criados para a apresentação. Possibilitar a cada grupo um momento de exposição das ideias principais do trabalho, a fim de oportunizar uma troca de esclarecimentos e conhecimentos que contribuam para o melhoramento das produções coletivas.
- ✓ Avaliação: analisar os registros dos “Diários de Bordo e Campo”.
- ✓ Recursos: cadernos, datashow e notebook.

Nesta atividade, que teve duração de quatro aulas, os alunos foram organizados com base nos grupos formados para elaboração dos projetos de pesquisa. O propósito da atividade foi o de compartilhamento dos conhecimentos já adquiridos por cada grupo, assim como também, compreender as etapas de pesquisa de cada grupo e como estava o envolvimento no grupo no referido processo. Consideramos importante esta apresentação prévia por caracterizar-se como uma oportunidade de troca de experiências entre os pares, em que sugestões podem ser apresentadas para a melhoria dos trabalhos, antes da finalização dos mesmos. Pressupomos que em algumas situações de aprendizagem esta troca produz mais resultados do que o desenvolvimento de outras práticas pelo professor.

Ao refletir sobre esta estrutura de ensino vivenciada, temos como expectativa para a formação discente o desenvolvimento da autonomia estudantil, com uma visão globalizada de seu processo de aprendizagem e com discernimento sobre as contribuições geradas em uma atividade coletiva. Contudo, não podemos deixar de ressaltar a mediação da professora nestas atividades, que por meio da observação do desempenho escolar e diálogos extraclasse com os discentes também fez recomendações de alternativas possíveis que contemplassem os projetos científicos de cada grupo. Neste campo formado de intercâmbio, foi possível experienciar as associações socioculturais estabelecidas pelos alunos.

Etapa III – Exposição dos trabalhos na Feira de Ciências.

- ✓ Objetivo: Despertar o interesse pelo conhecimento científico, por meio da exposição de uma Feira de Ciências, em que os alunos pudessem apresentar os diversos trabalhos produzidos, a partir dos temas já citados, orientados pela professora / pesquisadora. Os trabalhos de pesquisa tiveram como finalidade empregar as teorias estudadas por meio da exposição ao público, incentivando o questionamento das ciências por meio do

cotidiano vivenciado pelos estudantes, culminando em uma melhoria da aprendizagem da Química e disciplinas afins.

- ✓ Duração: 13h30 às 17h00 – 210 minutos.
- ✓ Metodologia: Os temas apresentados foram escolhidos pelos grupos no início do segundo semestre de 2017, expressando na prática o que aprenderam na teoria. A seguir apresentaremos a metodologia utilizada por cada grupo na exposição:

- **Grupo 1 Mitos e Verdades da Ciência:** pesquisaram diversas fontes de informação propagadas, ao longo do tempo, na sociedade sobre a Diabetes, investigando as bases científicas que fundamentam ou não o fato em questão. A partir desta perspectiva analisaram os conceitos que explicitam o senso comum e conhecimento científico, a fim de, discernir com maior clareza entre fatos e mitos. Realizaram entrevistas com diferentes públicos para verificar as dificuldades que as pessoas têm em reconhecer as histórias verdadeiras distinguindo dos mitos. Baseados nos levantamentos bibliográficos e pesquisas de campo desenvolveram um jogo coletivo chamado Mitos e Verdades sobre a Diabetes. A finalidade do jogo consistiu em formar, a cada rodada, duas equipes com 10 participantes cada (Equipe Glicose e Equipe Mellitus) com perguntas para envolver o público visitante da Feira de Ciências. Nesta atividade os grupos ouviam a pergunta e, posteriormente discutiam entre os pares para concluir se a afirmativa era verdade ou mito. De acordo com o grau de dificuldade das perguntas era atribuído um valor diante dos acertos e um decréscimo quando assumiam uma resposta não correta.

- **Grupo 2 História da Diabetes no século XX:** estudaram diferentes textos que abordavam a História da Diabetes no decorrer do século XX, como também aprofundaram a leitura do Capítulo 1 do livro “*Joslin: Diabetes Mellito*” utilizado como texto base para discussão em sala de aula pela professora/pesquisadora, na primeira Etapa Formativa, como também realizaram uma análise externalista, do período citado, com as características histórica e social. O projeto do grupo visou a construção de uma linha do tempo que ressaltasse os principais tópicos de desenvolvimento e conhecimento farmacológico do referido período, assim como as influências percebidas por eles.

- **Grupo 3 Motivos que podem ocasionar a Diabetes:** investigaram diferentes causas que podem contribuir para a incidência da Diabetes na população, como: hábitos alimentares; pré-disposição genética; nível da rotina de atividades físicas e/ou esportivas; massa corporal; etc. Para ilustrar a importância dos parâmetros estudados

pelo grupo na Feira de Ciências foi elaborado uma apresentação no Prezi²² e após a apresentação as pessoas eram convidadas pelo grupo para realizarem o cálculo do Índice de Massa Corporal – IMC que avalia a massa do indivíduo em relação a sua altura, indicando se está com massa ideal, acima ou abaixo do esperado. É um procedimento fácil e rápido que indica o nível de gordura do sujeito, sendo utilizado em âmbito internacional pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para qualificar a obesidade. Em adultos, os valores entre 20 e 22 são considerados ideais, pois mostra que o sujeito é saudável de gordura corporal, o que está relacionado com uma possibilidade maior de tempo de vida e uma menor probabilidade de desenvolver doenças. Fizeram uma analogia com os procedimentos que os médicos, enfermeiros e nutricionistas executam nas consultas de rotina, indicando se há possibilidade de desencadear alguma doença, a partir do índice obtido.

- Grupo 4 Importância da atividade física para o controle da Diabetes: estudaram em diferentes fontes bibliográficas os benefícios alcançados por grupos de pessoas que possuem Diabetes e realizam atividade física como um mecanismo de controle, assim como, também esta prática pode auxiliar na prevenção. Dialogaram com o professor de Educação Física da Unidade Escolar, a fim de compreender os benefícios de cada atividade física, avaliando a viabilidade de cada uma. Ao final desta etapa, elaboraram um ciclo de atividades básicas que, parte da população, pode reproduzir no cotidiano sem muitas dificuldades e que trazem proveitos para a saúde do sujeito.

- Grupo 5 Quais são os exames disponíveis e quais são os padrões de análise laboratoriais e aparelhos de aferição: pesquisaram os diversos tipos de exames que dosam a glicose do indivíduo para diagnosticar a Diabetes, como também o sistema de funcionamento e análise de cada exame. Com o auxílio da professora/pesquisadora estabeleceram uma parceria com a Diretoria de Saúde do Município de São Manuel que disponibilizou enfermeiros para realizarem exames de monitoramento da glicemia por meio do teste de glicemia capilar durante a FC. A verificação escolhida é o exame mais comumente utilizado, pois são necessárias as tiras diagnósticas e o glicosímetro. O resultado indicada o valor em tempo real da glicemia, registrando as condições do sujeito no momento em questão. Dialogaram com os visitantes sobre a importância de controlar algumas variáveis como massa corporal, circunferência abdominal, adotar

²² É um software da categoria de computação em nuvem realizado em HTML 5, empregado na elaboração de apresentações não lineares que permitem movimento, zoom e relações espaciais, não limitando a Slides no Power Point, tais apresentações podem ser salvas online ou em arquivos PDF e EXE. Há uma liberdade para alterar e criar modelos no Prezi, o que o torna um recurso com potencial para facilitar a criação de novos materiais que podem ser compartilhados online.

rotina de atividades físicas, cuidados com alimentação para diminuir as chances de ter Diabetes. Argumentaram sobre a rotina de exames necessários para o controle da doença e como cada um deles é feito e analisado, na perspectiva das normas e padrões de análises adotadas.

- Grupo 6 Dieta recomendada para as pessoas que possuem esta disfunção:

avaliaram o índice glicêmico de variados alimentos, buscando conhecer e compreender o significado deste padrão e sua influência na alimentação de pessoas com Diabetes. Estudaram os principais grupos funcionais dos alimentos e sua ação no organismo humano. Para elucidar alguns pontos da investigação executada o grupo selecionou e replicou para os participantes da FC o experimento de verificação da presença de amido no alimento utilizando tintura de iodo. Empregaram na metodologia de análise qualitativa alimentos, como alface, batata doce e biscoito salgado cream cracker, a fim de verificar quais produtos reagiriam com iodo, indicando a presença de amido. Assim, possibilitando um canal de reflexão junto ao público das características e classificações dos variados alimentos, como também seus impactos a saúde humana.

- Grupo 7 Tratamentos disponíveis: estudaram diferentes textos científicos que instruem a respeito dos diferentes tipos de tratamento disponível no mercado mundial para controle da doença. Fundamentados nos levantamentos bibliográficos desenvolveram três jogos interativos com os visitantes. Jogo da memória (com imagens de medicamentos, vacinas e alguns alimentos indicados para consumo), jogo liga pontinhos (a intenção era a de ligar a imagem de um medicamento a sua definição e melhor situação de emprego) e jogo das palavras embaralhadas (produziram várias frases, porém separam as palavras e embaralharam as palavras, incentivando o público a organizar uma sequência coerente de uma oração sobre os tratamentos para a Diabetes).

- Grupo 8 Funcionamento do Ciclo de Krebs: pesquisaram em textos de divulgação científica e livros o funcionamento do Ciclo de Krebs e toda a sua importância na ação final comum de oxidação das moléculas orgânicas, por meio do Acetil-CoA e seu substrato na matriz mitocondrial, estudando todas as reações químicas que ocorrem neste processo. O grupo montou uma apresentação para elucidar todo este conhecimento aos visitantes.

- ✓ Avaliação: analisar os projetos científicos escritos pelos grupos, apresentação dos trabalhos, textos argumentativos conclusivos da aprendizagem coletiva do grupo.
- ✓ Recursos: cadernos, projetos científicos e textos.

Salientamos que as motivações manifestadas no Capítulo 1 desta dissertação encontram-se na possibilidade de ofertar aos nossos jovens estudantes um ensino que promova uma efetiva e relevante aprendizagem. Observamos pelos resultados divulgados pelo INEP que uma pequena parcela de estudantes vem mostrando um rendimento expressivo no ENEM na última década em CN. De acordo com Vygotsky o meio social e cultural no qual o indivíduo está inserido são fundamentais para seu desenvolvimento cognitivo. É no coletivo que a aprendizagem manifesta-se. Porém, ao estudarmos obras de Zygmunt Bauman e Gilles Lipovetsky vemos que estamos inseridos em uma sociedade marcada pelo individualismo. Para Bauman e Penchel “uma das consequências mais fundamentais da nova liberdade global de movimento é que está cada vez mais difícil, talvez até mesmo impossível, reunir questões sociais numa efetiva ação coletiva” (BAUMAN; PENCHEL, 1999, p. 76 e 77). À vista disso, os grupos realizaram os registros das reuniões entre os integrantes da turma em um “Diário de Bordo”, anotando as sequências de estudo e percepções dos mesmos, como também produziram projetos científicos que ficaram expostos para apreciação do público visitante e textos argumentativos para ilustrar suas concepções sobre o percurso da pesquisa.

Estes recursos metodológicos constituem-se em expressões do conhecimento de cada grupo em torno das temáticas propostas para estudo. Observamos que no decorrer das pesquisas dos discentes e com o melhoramento dos conhecimentos os registros mostraram um desenvolvimento do entendimento e discernimento dos mesmos. A partir dos planejamentos coletivos os alunos compreenderam a importância do compartilhamento do conhecimento, constatando seu proveito ao conceber um produto final que será disseminado para Comunidade Escolar.

Etapa IV – Produção de um Objeto de Aprendizagem Virtual, a partir de um dos trabalhos apresentado na Feira de Ciências e Metodologias utilizadas junto aos Discentes.

- ✓ Objetivo: Por meio do Objeto de Aprendizagem Virtual (OAV) pretendemos mostrar ao aluno o que ele poderá aprender com o estudo deste recurso, ressaltar os itens que favorecem a aplicação de cada item explicativo para que ao final o aluno atinja os objetivos dispostos. Ao final do percurso educativo o aluno poderá avaliar-se, verificando se alcançou as expectativas, caso não aconteça, poderá reutilizar o OAV quantas vezes julgar necessário. Além do recurso interativo de ensino para o aluno, o OAV, inclui uma aba com as metodologias utilizadas para o professor, ou seja, a

mídia digital oferece um espaço de interação para o professor com todas as atividades desenvolvidas nesta pesquisa, como também um jogo interativo para o aluno.

- ✓ Metodologia: Produzir um recurso digital que contém conceitos que contribuem para a formação do conhecimento, por meio de um Jogo Interativo sobre os Mitos e Verdades da Diabetes com propósitos educacionais. Este OAV foi pautado em uma das atividades apresentadas na Feira de Ciências pelo Grupo 1 “Mitos e Verdades da Ciência” que definiram as regras e as perguntas que iriam compor a atividade. Tais procedimentos dispuseram da mediação e auxílio da professora/pesquisadora para que juntos pudessemos desenvolver um mecanismo que favorecesse a disseminação do conhecimento científico. A fim de, colaborar com o processo de ensino e aprendizagem também disponibilizamos no mesmo recurso digital um espaço interativo para o professor, com as etapas formativas deste trabalho que culminaram na elaboração do Jogo “Mitos e Verdades da Ciência”. Assim, organizamos todo o material necessário para elaboração do OAV e encaminhamos para o Laboratório de Desenvolvimento de Pesquisas e Produtos Educacionais (LADEPPE) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Câmpus de Bauru, vinculado ao Departamento de Educação e ao Programa Docência para a Educação Básica, realizasse o objeto. O LADEPPE é coordenado atualmente pelas professoras Ana Maria de Andrade Caldeira e Thaís Cristina Rodrigues Tezani. O laboratório pesquisa as possibilidades de Transposição Didática no desenvolvimento de Mídias Didáticas, com a colaboração de graduandos dos cursos de Design, Bacharelado em Ciência da Computação e outros correlatos. Após o desenvolvimento do OAV, o LADEPPE irá disponibilizá-los no site do próprio programa de pós-graduação e no Repositório EduCAPES.
- ✓ Recursos: notebook e referenciais bibliográficos.

A proposta de elaboração de um OAV visa divulgar as ciências, por meio da produção de um Jogo Interativo que tem a função de divulgar conhecimentos científicos sobre a Diabetes e que pode ser utilizado nas diferentes disciplinas da Área de Ciências da Natureza, por tratar de um tema interdisciplinar. O objeto poderá ser utilizado e reutilizado ou aludida durante o processo de ensino e aprendizagem, com fácil manuseio. Salientamos que o Jogo Interativo tem como características a condição de estimular e despertar o espírito científico dos alunos, movimentando-os a um desafio que os leve a resolver os problemas, de maneira, colaborativa e com o emprego do raciocínio reflexivo acerca das questões relacionadas ao tema “Mitos e Verdades da Ciência”.

O OAV tem a finalidade de auxiliar no desenvolvimento do conhecimento científico do público alvo deste produto. Ao interagir com novos conceitos e/ou aprofundá-los estamos

expressando de alguma forma os conhecimentos que temos sobre os mesmos, bem como articulando os novos saberes com o cotidiano. Por conseguinte, esperamos com este produto contribuir com a divulgação científica e que este recurso seja meio de aprendizagem prazeroso e concreto, possibilitando uma forma de auxílio no que se refere ao desenvolvimento das competências factuais, cognitivas e conceituais.

CAPÍTULO 6: RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como especificado, a Unidade Escolar na qual a pesquisa foi realizada contempla, somente, o Ensino Médio. O primeiro ano e o encontro inicial entre a professora/pesquisadora e os alunos da 1ª Série. Como os alunos são oriundos de várias regiões da cidade, assim como, de diferentes redes de ensino (escolas estaduais, municipais e privadas) temos uma heterogeneidade de experiências e vivências estudantil, independente da rede de origem. Sabemos que em maior ou menor grau de complexidade os Currículos do 9º ano do Ensino Fundamental norteiam os conteúdos de Ciências para a aproximação dos conhecimentos fundamentais da Química, Física e Biologia, ou seja, alguns aspectos já haviam sido sistematizados no ano anterior. Apesar das multiplicidades percebidas, salientamos que essa organização curricular de ensino não garante uma aprendizagem efetiva a todos em um mesmo momento, pois não assegura ao estudante a condição de construir uma relação instantânea entre o novo conhecimento e o predecessor, já que o tempo de desenvolvimento do ser humano não corresponde integralmente com o tempo de aprendizagem.

Os alunos neste ciclo investigativo tinham uma faixa etária entre 14 e 15 anos, fase da adolescência caracterizada pela capacidade do indivíduo de desenvolver suas funções intelectuais básicas para a constituição dos conteúdos e conceitos abstratos. De acordo com Nébias (1999):

O desenvolvimento dos processos que resultam na formação de conceitos começa na infância, mas as funções intelectuais que formam a base psicológica do processo de formação de conceitos amadurece e se desenvolve somente na adolescência; e os conceitos novos e mais elevados transformam o significado dos conceitos inferiores (NÉBIAS, 1999, p. 134).

A adolescência é, portanto, percebida como uma fase transitória, na qual os conceitos abstratos e racionais serão formados globalmente. Apesar disso, o sujeito não abandona o emprego de operações básicas aprendidas, mesmo tendo o domínio de formar conceitos esses estudantes utilizam-se das fases sincrética e de pensamento por complexos evidenciadas por Vygotsky no processo de formação dos conceitos.

Vygotsky²³ (1993) distingue três fases no processo de formação de conceitos. A primeira é denominada de “conglomerado vago e sincrético de objetos isolados”. A segunda é a do “pensamento por complexos”. Nessa fase os objetos isolados se associam na mente da criança devido às suas impressões subjetivas e “às relações que de fato existem entre esses objetos”. Um complexo é um agrupamento concreto de objetos e fenômenos unidos por ligações factuais. Essa (*sic*) fase é importante porque há nela um momento chamado de pseudoconceito, bastante semelhante ao conceito propriamente dito e, inclusive, elo de ligação (*sic*) para a formação dos

²³ VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

conceitos. A terceira fase é a de formação de conceitos (CAVALCANTI, 2005, p. 196).

É pertinente ressaltar que os conceitos começam a ser formados na infância, porém é na adolescência que se tornam capazes de efetivar abstrações que são superiores aos significados referentes a suas práticas imediatas. Não queremos dizer que este fato dá-se exclusivamente pela idade, mas sim pela experiência do sujeito no contexto social, em que devido as interações ocorridas no meio adquire conhecimentos da linguagem que se tornam conceitos internos superiores. Perante estas reflexões, dissertamos a seguir a respeito dos resultados e discussões obtidos nesta pesquisa.

6.1. CONCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE REAÇÕES QUÍMICAS, HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA DIABETES E DESENVOLVIMENTO DE PROJETO DE PESQUISA.

Em conformidade com o citado no Capítulo 5, na primeira etapa deste estudo investigamos os conhecimentos prévios dos alunos sobre Reações Químicas, História da Ciência, História da Diabetes e elaboração de Projeto Científico, que foram divididos em quatro ciclos formativos. Ainda que, a essência desta pesquisa seja a realização de uma Feira de Ciências, acreditamos que este ciclo formativo possa oportunizar uma apropriação cultural significativa aos discentes. A finalidade, consiste em ressaltar as dimensões conceituais e culturais da Ciência, ou seja, seus procedimentos, representações, significações e contextos de desenvolvimento do saber científico. Os estudos realizados, nesta etapa, favorecem um processo de ensino e aprendizagem que contribui com a formação de um sujeito reflexivo, por meio da leitura de artigos e livros paradidáticos de ciências. Nesta sequência, pretendemos estimular as indagações discentes, como também seus pensamentos, opiniões e convicções diante das diferentes informações e conhecimentos provenientes de diversas fontes de comunicação. Desta maneira, almejamos que os discentes não sejam apenas ouvintes passivos em sua trajetória escolar, mas sim sujeitos ativos, interativos e reflexivos na tomada de decisões. Tais comportamentos são pertinentes para a realização de uma Feira de Ciências que não seja de cunho reprodutivo, em que o aluno descreve um trabalho já existente ao público, sem pensar sobre o mesmo. Consideramos que quanto maior a habilidade do aluno em analisar cada situação melhor será o desempenho em suas pesquisas individual e coletiva, julgando a qualidade de cada texto, a fim de produzir um trabalho científico voltado as perspectivas do conhecimento articulado com o contexto social, que será divulgado a comunidade escolar.

O primeiro ciclo formativo teve como objetivo enfatizar o conteúdo de reações químicas, assunto que norteia o estudo de Química na 1ª Série do EM no Currículo do Estado de São Paulo. Para reconhecer a dimensão do conhecimento dos alunos a professora/pesquisadora

utilizou o texto *“Reações Químicas no Cotidiano”*. O texto utilizado é composto por um vocabulário usual e de fácil compreensão.

A leitura do texto foi realizada em voz alta por diversos alunos da turma, alternadamente, e os demais acompanharam. Antes de iniciar a leitura foi solicitado aos alunos que grifassem as partes principais do texto. Neste primeiro ciclo formativo os alunos já estavam organizados em grupos de trabalho, esperamos que por meio desta dinâmica de trabalho os compartilhamentos e colaborações de ideias e pensamentos sejam mais produtivos, desencadeando um nível mais elevado de aprendizagem discente.

Após a dinâmica de leitura a professora/pesquisadora indagou os grupos (foi dado um tempo para discussão em grupo):

1ª Situação: Como acontece uma reação química?

Alunos do Grupo 1: “um ou mais tipos de matéria se transformam em um novo tipo, ou em vários novos tipos de matéria”.

Alunos do Grupo 2: “uma substância vira outra”.

Alunos do Grupo 3: “muda o produto”.

Alunos do Grupo 4: “uma coisa forma outra”.

Alunos do Grupo 5: “uma reação química ocorre quando as substâncias sofrem transformações em relação ao seu estado inicial, reagentes, originando uma ou mais substâncias diferentes, produtos”.

Alunos do Grupo 6: “substâncias reagem produzindo outras”.

Alunos do Grupo 7: “quando o reagente se transforma em produto”.

Alunos do Grupo 8: “substância que se transforma em outra substância”.

Percebemos que os grupos 1 e 5 buscaram respostas pautadas no texto, como foi solicitado que grifassem os principais pontos durante a leitura podem ter destacado tais definições como as principais que lhes chamaram a atenção. Os grupos 6, 7 e 8 apresentaram argumentos objetivos que traduzem a ocorrência de uma reação química, já os grupos 2, 3 e 4 demonstraram pouco refinamento em suas assertivas, porém com traços de conhecimento básico de transformações químicas.

2ª Situação: Como é a representação de uma reação química?

Alunos do Grupo 1: “escreve primeiro o reagente coloca uma setinha e escreve o produto”.

Alunos do Grupo 2: “reagente flecha produto”.

Alunos do Grupo 3: “antes da seta coloca o reagente e depois o produto.”

Alunos do Grupo 4: “produto depois da flecha e reagente antes”.

Alunos do Grupo 5: “material inicial seta material final”.

Alunos do Grupo 6: “a esquerda da seta reagente e a direita produto”.

Alunos do Grupo 7: “primeiro reagente depois da seta o produto”

Alunos do Grupo 8: “substância inicial – reagente ai a seta e depois substância final – produto”.

Como as argumentações de cada grupo iriam desencadear-se para o coletivo da sala e intuindo que algumas respostas pudessem ser próximas, foi solicitado aos grupos que caso houvesse uma resposta muita parecida com a que haviam elaborado tentassem respondê-la, se possível, com o emprego de palavras diferentes. Após a análise do contexto geral dos conceitos empregados por cada grupo, observamos a dedicação dos mesmos em forma definições sobre um mesmo assunto de variadas maneiras.

3ª Situação: Vocês tinham conhecimento da quantidade de reações químicas que precisamos realizar diariamente para a manutenção das nossas vidas?

Alunos dos Grupos 1,3,4,6 e 8: não sabiam que eram tantas.

Alunos dos Grupos 2, 5 e 7: nunca haviam pensado nisso.

Em diálogo com os estudantes após as respostas foi debatido o conceito das transformações químicas e ocorrências, no cotidiano, estimulando a reflexão dos grupos a pensar em diferentes situações que o fenômeno ocorre, como também a argumentar a respeito do fato que causou inquietação no texto. Foi pertinente as maneiras como manifestaram-se:

Aluno Grupo 5: “eu pensava em vários processos”.

Aluno Grupo 1: “é estranho pensar que toda hora forma algo diferente”.

Aluno Grupo 7: “não percebemos nada de diferente”.

Aluno Grupo1: “penso em reação química com explosão”.

Todas as perguntas realizadas aos grupos tinham a finalidade de entender qual era a representação mental e simbólica que os mesmos possuíam sobre o conceito estudado. A assimilação da estrutura de uma Reação Química é derivada do discurso verbal empregado no letramento científico destes alunos. Assim, os alunos puderam relatar o que conhecem sobre o conceito de Transformações Químicas, buscando a partir de uma representação elementar dessa simbologia científica a compreensão de estruturas mais complexas por meio de traços associativos entre as derivações. Vygotsky observa que o início do processo de formação do conceito ocorre na fase mais prematura da infância, porém as funções intelectuais só evoluem na puberdade. O estudioso afirma que é no processo de desenvolvimento do conceito que ocorre o emprego funcional do signo ou da palavra, em que o jovem subordina a esse poder as suas próprias operações psicológicas. São estas operações que orientam o sujeito na resolução dos problemas (RAMOS, 2012, p.59).

Justificamos a utilização de um texto de mais fácil compreensão neste primeiro momento para acompanhar a percepção dos alunos, a partir de estruturas textuais mais acessíveis ao

conceito que estão relacionados com fatos do cotidiano, assim esperamos que os mesmos possam entender tais princípios e ocorrências em seu cotidiano, aprofundando suas percepções conceituais ao interagir com o ambiente e situações interpessoais que na perspectiva de uma hierarquia teórica.

No contexto das interações colaborativas Vygotsky não as reduz a presença de uma outra pessoa mais experiente na interface comunicativa, ou seja, em nenhum momento a pessoa estará sozinha. Em sala de aula a linguagem do professor para expressar os conceitos se traduz em uma mediação entre aluno e conhecimento. Quando faz uso da leitura de textos diversificados sua relação com o conhecimento continua mediada por conceitos que ainda não foram internalizados, mas que faz uso da sua própria linguagem com a intenção de internalizar os novos conceitos. Esta concepção considera esta linguagem intrapessoal dos conceituais um processo de internalização que faz parte do percurso de aprendizagem, que favorece a investigação do processo de ensino e aprendizagem e não de produtos.

Assim, percebemos o quanto é proveitosa a leitura de diferentes textos de divulgação científica, pois auxilia na compreensão de um mesmo assunto em diferentes abordagens. Constatamos a presença de conhecimento científico nas explicações dos alunos, porém, quando deparam-se com situações diferentes das quais são discutidas muitas vezes em sala de aula, ficam surpresos com as diferentes informações. Neste ponto temos uma percepção da semiformação analisada pela escola de Frankfurt. Muitas vezes o aluno tem seu conceito formado, seja simples ou um pouco mais elaborado, mas independente das formas apresentadas muitas vezes tem dificuldades para empregá-los nos diferentes contextos que possa surgir. Tal evidência é muito marcante no ENEM, que tem como base de formulação de itens de CN textos bem elaborados com base na epistemologia e informações científicas.

Ao refletirmos sobre os resultados do ENEM dos últimos anos e as assertivas dos estudantes podemos perceber uma similitude no nível de proficiências. Observamos de maneira global um grau de conhecimento básico dos aprendizes, com algumas tendências para um grau mais adequado. Leituras mais sofisticadas deveriam permear as aulas do Ensino Básico, pois por meio delas um pensamento mais reflexivo seria possível, os estudantes precisam de instrumentos de aprendizagem que os elevem enquanto seres humanos, não precisam utilizar unicamente de recursos superficiais de ensino que não lhes proporcionam um desenvolvimento da autonomia do pensamento e ação com consciência, a partir da cultura erudita adquirida no meio social ao qual está inserido. É preciso possibilitar aos discentes a descoberta das potencialidades que a leitura propicia. Os livros paradidáticos são recursos relevantes no processo de ensino e aprendizagem, pois favorecem a formação de um leitor conhecedor e hábil para difundir questões conceituais e culturais existentes no mundo social e

natural. “Os livros paradidáticos atendem à Literatura e a todas as outras disciplinas, procurando ajudar professores a enriquecer a vida do aluno” (LAGUNA, p.48, 2012). Assim, ao longo desta Etapa Formativa desenvolvemos aulas, nas quais, utilizamos artigos científicos e livros paradidáticos (terceiro ciclo formativo) para estimular a reflexão e indagação do contexto apresentado.

O segundo ciclo formativo incluiu quatro aulas e teve como propósito divulgar o que é a História da Ciência, destacando os processos que acontecem na comunidade científica, ressaltando o tempo de estudo até chegar-se a uma conclusão e a colaboração de diferentes pessoas que vivem em diferentes lugares. Neste ciclo formativo sistematizamos os conceitos da HC, almejando uma estruturação conceitual e um desenvolvimento de como o conhecimento científico é alcançado. Por isso que utilizamos as generalizações das Transformações Químicas, para que ao final deste percurso os alunos compreendam as dificuldades que a comunidade científica encontra ao teorizar um saber, levando muito tempo até chegar a um modelo satisfatório para a época. Para que a sistematização fosse possível organizamos os textos selecionados pela professora/pesquisadora em um sentido hierárquico, visando garantir um conhecimento gradual e que seja reflexivo ao passo que analisamos dois textos diferentes, assim, os textos passam a ser comparados e as afinidades por estrutura e coerência textual começa a ser definida por cada grupo, como também a ser refinada por meio das discussões após as leituras. Com esta sistematização esperamos propiciar aos estudantes um princípio de formação e formulação dos conceitos do trabalho científico, por meio da História da Ciência.

Para ilustrar o conceito de HC, como a mesma deve ser entendida e como devemos refletir diante de um fato apresentado. A professora/pesquisadora traduziu o texto “Pseudohistória e Pseudociência” do pesquisador Douglas Allchin (ALLCHIN, 2004). Após a leitura e análise do artigo com os alunos, apresentamos uma história muito difundida no meio escolar sobre a Teoria da Gravidade de Isaac Newton, como a seguir: *“Certo dia, Newton estava sentado embaixo de uma macieira em um pomar. Quando viu uma maçã caindo de uma árvore. Então pensou que deveria ter alguma razão para a maçã cair no chão (para baixo) e não se deslocar para cima. Assim chegou à conclusão de que existiria uma força exercida pela Terra que atrai os objetos para baixo em sua direção. Em seguida deu a essa força o nome de gravidade”*.

Após a atividade de leitura do artigo e da história de “Newton e a Maçã” a professora/pesquisadora fez questionamentos aos grupos, dando tempo para discutirem antes de responder:

4ª Situação: Qual foi o entendimento obtido, por meio da leitura do artigo “Pseudohistória e Pseudociência”? E quais percepções podem ser feitas quando aplicamos a conceituação do texto do Allchin na história de “Newton e a Maçã”?

Alunos do Grupo 1: - Pseudociências são falsas ciências e pseudohistória são histórias falsas ou falhas:

- Não se cria uma teoria do nada;
- Não se simplifica, se não deixa a desejar muitos passos da história, o que leva a dedução.
- Não tem forma definida;
- Não deliberado é preciso criticar;
- Para uns é um bom pensamento.

Alunos do Grupo 2: O texto que a professora passou foi interessantíssimo sobre a História da Ciência, para nos familiarizarmos com o assunto e instigar a curiosidade sobre o tema.

Alunos do Grupo 3: Discutimos a época de filósofos conhecidos como Newton. Os pensamentos eram bobos como dizendo que Newton estaria sentado embaixo de uma árvore e caiu uma maçã em sua cabeça e nisso a ideia de gravidade, crenças meio nada vê. Conversas feitas para construir nossas cabeças para cairmos em mitos falsos.

Alunos do Grupo 4: Na época de filósofos conhecidos não faz sentido com o que descobriu Newton da Lei da Gravidade só por ver uma maçã caindo o que não tem nada de verdadeiro nisso. Isso nos mostrou que estamos propostos (foi refletido com os alunos se seria propensos) a cair em mitos.

Alunos do Grupo 5: Aprendemos sobre os mitos que existem dentro da Ciência. Tudo o que é testado é ciência. Não podemos fazer deduções, existe um jeito certo de fazer as nossas pesquisas, o que é importante e o que é errado.

Alunos do Grupo 6: Só podemos considerar algo ciência quando se testa a mesma coisa por várias vezes. A história do Newton não mostrou isso.

Alunos do Grupo 7: Artigo sobre *Pseudociência e Pseudohistória* fala sobre a falsa ciência e as falsas histórias. Não posso deduzir, inventar, tenho que fazer tudo conforme o contexto. Por trás de cada descoberta – Einstein e Lavoisier tem uma história, mas o que nos passam é uma forma simplificada. Estudamos épocas diferentes e pensamentos diferentes. Muitas teorias parecem absurdas, mas temos que analisar que era coerente com a época e levar em consideração que foram tempos e tempos para criá-las, dar forma e também para derrubá-las.

Alunos do Grupo 8: A Pseudociência é tudo o que não é ciência e também o que não testado. Devemos tomar cuidado com as fontes, pois nem tudo é verdade.

A intencionalidade do ciclo formativo constituiu-se em analisar o artigo de Douglas Allchin que discuti a *Pseudohistória e Pseudociência* como também utilizar um item

característico de contos míticos em fragmentos históricos de livros didáticos e conteúdos digitais variados. A presença destes itens é um indicativo das falsas histórias denominado pelo pesquisador e que no ensino de ciências deve ser evitado.

Nosso principal foco nos estudos foi o de enfatizar as falsas ideias sobre o decurso histórico da ciência e a estrutura do conhecimento científico. De acordo com Allchin a Pseudohistória possibilita uma visão fragmentada do fato aos leitores, como também a displicência com o contexto do fato ocorrido. Muitas vezes nos deparamos com situações históricas sem precisão, com datas erradas ou como o caso popular da narrativa de Newton.

Por meio da leitura e análise do artigo e texto base para reflexão da atividade, buscamos diagnosticar os danos causados por estes mitos no ensino de ciências, como também construir uma possibilidade de esclarecer aos discentes a origem ilegítima destes contos, contrapondo com estudos sobre a HC mais cuidadosa, que evitam a formação de uma imagem irreal da natureza da ciência. Estas falhas apontadas na HC há muitos anos vem sendo um recurso utilizado para introduzir algum conteúdo científico, uma metodologia sem exatidão histórica para chamar atenção para uma memorização simples de ser lembrada durante a realização de atividades frequente e em avaliações. Ou seja, utilizamos estes mitos como objetos de ensino para alcançarmos um determinado fim que se limita ao simples fato de responder corretamente algumas possíveis questões. Ao tratar o ensino como objeto estamos omitindo a essência deste segmento que tem como missão promover a autonomia e consequente a emancipação do sujeito. Transformamos o processo formativo em semiformativo devido as inúmeras simplificações que fazemos do conhecimento, com reduções que muitas vezes impossibilitam o indivíduo de realizar uma reflexão coerente com o conhecimento apontado em sala de aula. Como professores devemos tomar cuidado com os textos de DC que utilizamos em sala de aula, pois são muitas as consequências negativas que podem ser geradas na formação do conceito acadêmico do estudante, quando escolhemos um texto inadequado do ponto de vista histórico e conceitual.

Para o entendimento do conhecimento teórico, “é necessário que se compreenda o seu desenvolvimento histórico, ou seja, a compreensão é necessariamente histórica” (MATTHEWS, 1995, p. 169). Observamos que no segundo ciclo formativo as habilidades analíticas de criticidade, à respeito da ciência foram percebidas com maior profundidade de compreensão. No primeiro ciclo formativo os alunos expressavam a formação dos conceitos básicos estruturadores para o conhecimento de reações químicas, porém não aprofundaram suas reflexões de análise para o conceito abordado. Não podemos deixar de caracterizar o entendimento da contextualização do conhecimento, porém não houve argumentações sobre a

essência do conhecimento científico, diferente do que foi apontado neste segundo momento pelos discentes.

Podemos verificar uma diferença apreciável nas argumentações iniciais de cada grupo para esta situação de ensino e aprendizagem. Os alunos fizeram apontamentos de estudos elementares e como estes foram evoluindo com o passar dos tempos, porém compreendendo a sua importância no período em questão e para a evolução conceitual do mesmo. Também conseguiram notar aspectos fundamentais para a compreensão de um fato histórico mais apurado e com critérios que promovem uma confiabilidade maior acerca do que estão lendo. Apresentaram suas concepções a respeito do mito exposto, “Newton e a Maçã” e do artigo de Allchin, que faz uma discussão sobre a descoberta de William Harvey que foi apresentada a grupo de professores de Biologia para ilustrar que embora a pseudohistória seja baseada em eventos reais, elas distorcem a base científica e fomentam estereótipos injustificados. Também manifestaram seus sentimentos enquanto seres humanos da vinculação do ensino, por meio destes recursos, indicando que as pessoas estão inclinadas a dar credibilidade a estes textos e como eles tornam-se prejudiciais ao ensino de ciências por mitificar estes conhecimentos. Entenderam as contraposições que as teorias sofrem ao longo da sua História, a exemplo das refutações no texto de Douglas Allchin. Compreenderam que uma teoria não é formulada ao acaso, que ao descrever um processo o mesmo não pode ser reduzido, pois podem conduzir as pessoas a deduzirem um conceito, de maneira errônea, por falta de informações, necessárias ao processo de construção do pensamento.

Reconhecemos alguns indicadores em nosso processo de pesquisa que confluem para as perspectivas da História e Filosofia da ciência no ensino, como:

(...) podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica... (MATTHEWS, 1995, p.165).

Neste transcurso não objetivamos apenas incluir a metodologia pedagógica de Divulgação Científica a História da Ciência, como um adendo de recurso de ensino, mas sim visando um estudo que possibilitasse ao aluno uma maior compreensão da natureza da ciência, com maior profundidade de reflexão e de perscrutação individual e coletiva da turma.

Também tivemos como interesse neste segundo ciclo formativo a intenção em compreender o conhecimento que o alunos já possuíam dos fatos científicos interagindo com outra perspectiva da História, com argumentos mais rebuscados, mas que ao mesmo tempo fosse possível entenderem a discussão realizada pelo texto, como também da análise da professora/pesquisadora. Ensinar uma criança o que ela não é capaz de aprender é tão estéril quanto ensiná-la a fazer o que ela já faz sozinha (VYGOTSKY, 2001, p. 336-337). Assim, o

professor que é o sujeito mediador no processo educativo deve identificar o que o aluno já conhece, como também reconhecer o que está além das suas possibilidades acadêmicas para desenvolver um percurso formativo entre essas duas tendências, para propiciar a aprendizagem. É neste limiar entre as fronteiras que acontece a excelência acadêmica em uma determinada matéria. Temos que vislumbrar as potencialidades dos alunos para desenvolvê-las, desse modo, conseguimos estimular no percurso da aprendizagem os recursos de desenvolvimento que estão na Zona de Desenvolvimento Proximal. Logo, tentamos observar a possível Zona de Desenvolvimento Real em que o estudante se encontrava em relação as Transformações Químicas, como também seu conhecimento global sobre ciências, para saber o que o aluno pode fazer sozinho para, a partir deste ponto trabalhar na Zona de Desenvolvimento Proximal, com o auxílio da professora/pesquisadora, como também dos alunos mais experientes do grupo. Desse modo pretendemos contribuir, gradualmente, com uma melhor aprendizagem discente e também garantir os jovens com mais conhecimento para que os mesmos possam desfrutar deste recurso com mais proveito na divulgação de seus trabalhos na Feira de Ciências.

Julgamos não ser possível avaliar com concisão a ZDP de cada discente, mas é possível conseguir por meio das leituras e análises dos textos referências de que as interações sociais promovidas nos grupos e entre os grupos propiciaram reflexões e aprendizagens. Vygotsky observa que o indivíduo se apreende e constitui saberes por meio das relações sociais, interpessoais e culturais, diante da linguagem, seja ela escrita ou falada. Dessa maneira, ressaltamos o papel das interações entre aluno-aluno e aluno-professor, presentes na pesquisa.

O terceiro ciclo formativo consistiu em continuar o estudo da HC, porém agora abordando a temática da produção da Feira de Ciências “A História da Diabetes no século XX”. Como referencial teórico utilizamos o livro “*Joslin: Diabetes Mellito*” que tem em seu prefácio a História da Diabetes. Salientamos a leitura e análise com os alunos dos tópicos: “A busca da causa do diabetes”; “Diabetes pancreático”; Prêmio Nobel pela descoberta da insulina” e “Período de 1922 a 1960” (páginas 17 a 19).

Ao encerrar a leitura e análise compartilhada com os estudantes a professora/pesquisadora solicitou aos grupos, que primeiro refletiram em grupo para depois externalizar aos demais alunos:

5ª Situação: Quais entendimentos o grupo tem do estudo anterior sobre Pseudohistória e Pseudociência que complementam a aprendizagem atual com a leitura dos tópicos sobre a História da Diabetes? Quais são suas percepções do momento da História da Diabetes e do século XX?

Alunos do Grupo 1: Como foi falado durante a leitura do texto nossos estudos tem referência europeia. A era da insulina foi de 1922 a 1960, teve início após a Primeira Guerra Mundial. Nesta Guerra estavam envolvidas grandes forças da Europa e países ligados a eles. Tiveram motivos políticos e econômicos no conflito. Depois surge a insulina que continua dando mais poder aos países que já tinham. Neste período teve a Segunda Guerra Mundial também. Podemos ver que não foi uma pessoa só que descobriu tudo sobre a diabetes foram várias. A ciência não se faz sozinha.

Alunos do Grupo 2: O texto é interessantíssimo sobre diabetes, instigou a curiosidade. A diabetes é uma doença antiga e para entender tem que ler mais. Os textos mostraram vários nomes que contribuíram para ajudar na cura e as datas são a partir de 1845 até chegar no século XX e descobrir a insulina.

Alunos do Grupo 3: Aqui tem várias datas, um monte de nomes o que parece ser verdadeiro sobre a História da Diabetes. Foi difícil descobrir tudo isso. Agora o texto da aula anterior do Newton acontecia tudo em um dia, uma coisa que é impossível.

Alunos do Grupo 4: Esses textos estão sendo importantes para entendermos que a Ciência é difícil, não faz ela sozinho, são vários os cientistas que pesquisam durante muitos anos para saber uma coisa. Assim também acontece com a gente estuda um pouco de cada vez para aprender depois. Não dá para aprender tudo de uma vez.

Alunos do Grupo 5: Este texto mostra o quanto tempo leva para conseguir a cura para uma doença. É só ver quantas ainda existem e matam as pessoas. É preciso muito estudo e muita gente.

Alunos do Grupo 6: É importante compartilhar o conhecimento. Nos textos vimos que foi importante cada cientista fazendo sua pesquisa e depois passando o que havia descoberto para os outros, assim conseguiram chegar a descoberta da insulina para o tratamento da Diabetes.

Alunos do Grupo 7: No final do século XIX descobriram os motivos que causam Diabetes, muito pouco para agora, mas muito importante para a época, foi uma descoberta grandiosa. E depois tudo foi sendo melhorado por outros cientistas.

Alunos do Grupo 8: No final do século XIX descobriram o que causa Diabetes e depois foram muitos anos até chegar a um remédio a insulina. Foram muitos os cientistas que estudaram. O texto mostrou que são muitos séculos de pesquisas, algumas deram errado e outras certo.

Como durante a discussão foi argumentado que a Diabetes tem cura a professora/pesquisadora indagou se há uma cura ou um controle para a doença com a seguinte fala: Podemos dizer que a Diabetes tem uma cura? Se a cura é possível porque as pessoas que tem

essa doença fazem uso de medicamentos todos os dias? Trata-se de cura ou controle dos parâmetros de glicose no organismo?

Neste ponto as reflexões desenvolveram-se, de maneira, espontânea entre os alunos que concordaram que há um controle da Diabetes e de outras doenças, uma vez que, os indivíduos ficam sujeitos ao consumo diário de remédios.

A fundamentação para o emprego desse último texto nesse terceiro ciclo é devido ao fato de que ao realizarem a leitura e análise desta última redação a assimilação do estudantes em relação as estruturas do livro “*Joslin: Diabetes Melito*” com o texto de Douglas Allchin “*Pseudohistória e Pseudociência*” e dessa maneira, estabelecer relações com o conhecimento cotidiano e entender como o trabalho científico necessita de tempo e colaboração para se efetivar, assim como o estudo dessa ciência requer períodos de pesquisa e colaboração entre os pares para acontecer, por meio da linguagem.

Com o seguimento desta atividade reunimos novos elementos relativos ao conhecimento composto pelos alunos. Segundo Ramos (2012), baseada em Vygotsky é interessante identificar como esses conhecimentos são constituídos nas relações sociais, anteriormente ao ingresso ao ambiente escolar, não acontecendo com simetria e hierarquia conceitual lógica, por meio de ocasiões vivenciadas e experiências do cotidiano. De acordo com Vygotsky os conceitos científicos e espontâneos da criança se desenvolvem em direções opostas, a princípio afastados e diante a evolução os mesmos terminam por se encontrar. Ainda que, os conceitos científicos sejam adquiridos em situações formais de ensino e aprendizagem, também passam por um processo de desenvolvimento, pois não conquistados em sua estrutura final. A criança adquire consciência dos seus conceitos espontâneos relativamente tarde: a capacidade de defini-los por meio de palavras, de operar com eles à vontade, aparece muito tempo depois de ter adquirido os conceitos (TAILLE; OLIVEIRA; DANTAS, 1992, p.31).

No ambiente escolar a conciliação e transformação conceitual acontecem quando os conceitos cotidianos são verificados perante os científicos. À vista disso, salientamos a pertinência de observar em que nível de conhecimento os alunos estão, em função do entendimento da leitura de análise dos textos científicos para que os mesmos tenham bons resultados ao buscarem conhecimento em variadas fontes para a produção das atividades que serão expostas na Feira de Ciências.

A finalidade do contexto formativo dos três ciclos é evidenciar os primeiros resultados do estudo microgenético com os estudantes da 1ª Série do Ensino Médio na disciplina de Química. Com base em textos de Divulgação Científica observamos uma melhora gradativa na capacidade argumentativa dos grupos que ocorreram, de forma, colaborativa, mas que expressaram maior habilidade de expressar suas opiniões e conceitos científicos, a partir da

leitura e análise dos textos disponibilizados. Os alunos fizeram a construção de seus conceitos, sendo apresentado cada pensamento a turma, que pode revisar e avaliar suas assertivas com as demais que foram manifestadas na classe, para tais argumentações tiveram as referências dos textos.

Nos concentramos em discutir a ciência, por meio de uma temática de relevância social. O ensino contextualizado propicia uma propagação do conhecimento científico, pois no decurso do diálogo podemos buscar evidências explicativas nos conceitos aprendidos, assim como, reavaliá-los, a fim de entender a contribuição conceitual para a análise em questão. Durante as leituras e as análises compartilhadas reflexões surgiram e posteriormente foram pensadas em pequenos grupos e depois expandidos para toda a sala, oportunizando aos alunos de cada grupo um compartilhamento das diferentes maneiras de expressar-se. A colaboração proporcionou comparação entre as afirmativas, uma avaliação de como cada grupo apresentou seu pensamento e as palavras que utilizaram, o que auxilia na revisão dos pensamentos, ou seja, um ato de construção e reconstrução contínuo do conceito formado.

Costa (2008) faz uma análise de vários conceitos chave de diferentes autores sobre a importância de desenvolver-se a capacidade argumentativa no processo de ensino e aprendizagem. Em seu estudo o termo argumento é o fundamento das teorias, dados e justificativas, ou seja, a argumentação exerce papel indispensável na construção de explicações, modelos e teorias. Também relata que a argumentação é vista sob três maneiras: analítica, dialética e retórica, em que as duas primeiras são baseadas em evidências, e a última fundamenta-se no emprego de recursos discursivos para a persuadir algum indivíduo, por meio do conhecimento.

Compreendemos que ao longo das atividades envolvidas na pesquisa a habilidade argumentativa científica foi gradualmente evoluindo. Os textos trabalhados tinham características acadêmicas que promoviam desafios aos alunos, como também até possíveis refutações, que neste estudo não ocorreram, mas que fomentaram análises críticas dos discentes. Demonstraram ter entendido como o pensamento e o conhecimento científico modificam-se com o passar do tempo e como as discussões e conflitos conceituais permeiam essa esfera investigativa até chegar-se a uma teoria que possa satisfazer os porquês. Em análise as assertivas dos alunos entendemos que os mesmos compreenderam que a argumentação está presente na ciência, por relatarem que há sempre um coletivo de pessoas na formação do conhecimento, não havendo uma aprovação geral e imediata dos estudiosos.

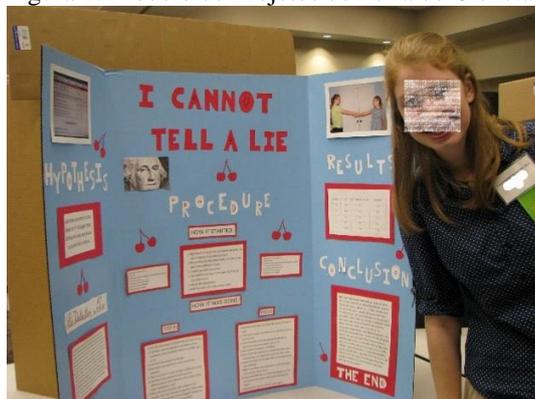
Ao abordar a HC e, em seguida, a História da Diabetes, observando os comportamentos atitudinais, procedimentais e conceituais ocorridos em sala de aula notamos o uso da racionalidade argumentativa na concepção de um tema de relevância social. Ao propiciar

espaços de reflexão como estes podemos contribuir com a formação de sujeitos que possam desempenhar um papel ativo e produtivo na formação de uma sociedade, em que as pessoas sintam-se pertencentes, tomando decisões que favoreçam o ser humano.

Diante destes resultados nos motivamos em viabilizar o quarto ciclo formativo com a apresentação das características de produção de projetos científicos e sugestões de como apresentá-los ao público em uma Feira de Ciências. A professora/pesquisadora utilizou várias imagens retiradas da internet para exemplificar para os alunos como poderiam apresentar o projeto a comunidade, subsidiando a dimensão prática do conhecimento da natureza da Diabetes.

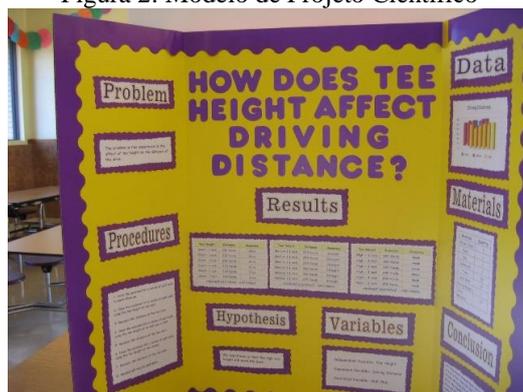
Escolhemos diferentes imagens para nortear os trabalhos, como a seguir a ilustrações das Figuras 1 e 2:

Figura 1: Modelo de Projetos de Feira de Ciências



Fonte: <https://goo.gl/images/tp9nmX>

Figura 2: Modelo de Projeto Científico



Fonte: <https://goo.gl/images/xNxJkU>

Após apresentar a turma a relevância de aprenderem a desenvolver um projeto científico (algo novo para todos os alunos da sala) e indicar algumas ideias de como poderiam proceder, foi indagado:

6ª Situação: O que haviam entendido sobre a nova perspectiva de apresentação de um trabalho em Feira de Ciências, ou seja, além do planejamento e exposição de algo prático também planejar e expor algo teórico.

Alunos do Grupo 1: Temos que realizar pesquisas na internet, Google Acadêmico é a melhor opção, por ser mais confiável. Também podemos pesquisar outros modelos de *science fair projects*. Iremos usar caixa de papelão, cartolina, color set e EVA para construir o nosso projeto.

Alunos do Grupo 2: Difícil! Não sabemos fazer, nunca fizemos. Vamos fazer com papelão e folha de sulfite a apresentação do projeto.

Alunos do Grupo 3: Nosso *science fair projects* tem que ter título, resumo, materiais, metodologia, conclusão e integrantes do grupo.

Alunos do Grupo 4: Conhecemos o *science fair projects*, um modo muito usado nas Feiras de Ciências dos Estados Unidos. Com esse auxílio já temos ideia de como faremos tal apresentação.

Alunos do Grupo 5: O *science fair projects* são projetos de Feira de Ciências. Utilizam papelão para fazer a estrutura que é parecida com a de um livro. Tem título, justificativa da pesquisa, procedimentos, equipamentos utilizados para a pesquisa e conclusão.

Alunos do Grupo 6: O projeto pode ser apresentado no papelão. Deve ter questão problema, hipótese, pesquisa de fundo, procedimento, resultado, conclusão e direções futuras.

Alunos do Grupo 7: Precisamos pesquisar em diferentes sites e fazer um Science fair projects.

Alunos do Grupo 8: O Science fair projects vai ser feito em papelão, papel color set e folha sulfite.

De acordo com o pensamento de Vygotsky o conhecimento é construído efetivamente pelo estudante por meio das interações sociais. Ao considerar o desenvolvimento um processo dialético e que os indivíduos têm sua cognição ativada no mecanismo de imitar referências do seu mundo social, a escola e o ensino podem influenciar no desenvolvimento do aluno. Assim a aprendizagem pode colaborar com a organização e/ou alteração de outros seguimentos do pensamento, como também podem maturá-lo ou precedê-lo.

Devido a esta perspectiva, os ciclos formativos apresentaram o objetivo de avaliar os conhecimentos que os alunos tinham sobre Transformações Químicas, seus sentimentos e conhecimentos sobre a História da Ciência e da Diabetes e produção de projeto científico.

Observamos que parte das temáticas abordadas nesta Primeira Etapa são conceitos novos para os estudantes, porém demonstraram ter boa percepção e compreensão dos novos conceitos. Neste sentido, a proposta de ensino constituiu-se na estimulação da ZDP,

colocando os alunos para trabalharem em grupos, promovendo as interações sociais que favorecem a aprendizagem e desenvolvimento do aluno. No processo de interação horizontal, aluno/aluno, eles queriam trocar informação de um grupo para outro como haviam compreendido bem o novo conhecimento, buscando a confirmação, por meio da utilização de palavras novas presentes em cada texto. Além de organizar as ideias na lousa de cada grupo, sempre que necessário a professora/ pesquisadora utilizou exemplos ou contra exemplos que pudessem estimular o raciocínio dos alunos.

Ao avaliar o nível proximal destes estudantes percebemos que os mesmos possuem condições e potencial para realizar as tarefas propostas que serão analisadas nas próximas etapas, aprendendo com maior efetividade, seja por meio da imitação ou do auxílio de pessoas com maior experiência.

Esperamos que por meio das aulas que tiveram o apoio e orientação da professora/pesquisadora e conforme o desenvolvimento do projeto científico e a atividade prática os estudantes (re) construir os conceitos que ainda não compreenderam.

Etapa II – Acompanhamento das atividades de cada grupo.

Nesta etapa, tivemos a intenção de propiciar um espaço de discussão entre alunos e professora/pesquisadora, a fim de acompanhar as atividades de pesquisa de cada grupo, como também conhecer a concepção de produto científico que seria apresentado na Feira de Ciências. A atividade desenvolveu-se em quatro aulas. Para este percurso de apresentações e considerações cada grupo dispôs-se na frente da sala de aula e mostraram as principais ideias do trabalho. Os diálogos foram transcritos para o “Diário de Campo” da professora/pesquisadora. A seguir as principais características de trabalho de cada grupo e as contribuições dos alunos para melhoria dos mesmos.

Grupo 1: “Estamos organizando um jogo de perguntas com mitos e verdades sobre a Diabetes. O jogo vai ter 20 perguntas, as mais difíceis terão um valor de dois pontos e as mais fáceis um ponto. Pensamos formar duas equipes “Glicose e Mellitus”, cada equipe teriam 10 participantes...fizemos entrevistas com diferentes pessoas para ver se realmente eles tinham conhecimento sobre as perguntas do jogo. Estamos pesquisando os mitos e verdades para definir senso comum e conhecimento científico”.

Professora/pesquisadora: Como vocês pensam em organizar esta atividade?

Grupo 1: Precisamos de uma sala de aula. Vamos convidar as pessoas para participarem do jogo, 20 pessoas de cada vez, quando terminar chamamos outro grupo e assim por diante.

Demais alunos: “20 questões não é muito” ... “vai demorar gente” ... “fica pesado” ... “e se tiver muita gente na Feira, não é todo mundo que vai participar”.

Grupo 1: É, talvez seja muito, a gente pode ver isso e separar as perguntas mais importantes.

Grupo 2: Vamos pegar o texto que a professora passou e vamos fazer uma linha do tempo que a professora já tinha falado.

Professora/ pesquisadora: E como vocês irão expor a comunidade esta linha?

Grupo 2: Vamos usar cartolina para escrever o que tem de importante na História da Diabetes.

Professora/ pesquisadora: Vocês já refizeram a leitura dos textos e selecionaram aspectos que julgam importantes para o estudo da Diabetes no século XX?

Grupo 2: Sim, só que tem muita coisa de antes, então achamos importante colocar.

Professora/pesquisadora: Mas se fizerem a descrição de toda a História ficará algo superficial, ou talvez, muito extenso, depende do que vocês estejam pensando.

Grupo 2: Lendo os textos do livro entendemos que o problema não surgiu no século XX, então vamos comentar algumas coisas importantes de antes e depois continuar a linha nesse tempo.

Grupo 3: A gente está pesquisando, mas ainda não sabe o que vai fazer. Aí falamos com a professora Miriam²⁴ e ela disse para fazer uma apresentação no Prezi com os motivos que causam a Diabetes.

Professora/pesquisadora: Vocês já sabem me dizer alguns motivos que causam a doença?

Grupo 3: Pode ser da comida ou peso ou genético.

Professora/pesquisadora: E tem algo que vocês aprenderam em Educação Física que pode contribuir com o trabalho do grupo? Pensem nesta possibilidade e verifiquem se pode auxiliar.

Grupo 3: Aprendemos o IMC nesse ano.

Professora/ pesquisadora: E o que significa?

Grupo 3: Índice de massa corporal.

Professora/pesquisadora: Vocês acham que podem desenvolver um trabalho prático com este conceito e relacioná-lo com o tema dos demais grupos?

Grupo 3: Acho que sim. Até o final da apresentação dos grupos falamos.

Grupo 4: Estamos pesquisando, mas não sabemos o que iremos fazer também. Não achamos uma prática para fazer.

Professora/ pesquisadora: Já conversaram com o professor de Educação Física sobre este tema?

²⁴ Um nome fictício foi utilizado para preservar a identidade da professora participante.

Grupo 4: Ainda não.

Professora/ pesquisadora: Conversem com ele sobre este tema. Perguntem se tem como montar um circuito de atividades para realizar com o público da Feira.

Grupo 4: Pode ser. E o projeto lá de escrever o *Science* estamos estudando para fazer.

Grupo 5: Pesquisamos vários sites já e encontramos várias coisas. Em um dos sites achamos os exames que confirmam a Diabetes e nele tem um teste para saber o risco que uma pessoa tem para ter Diabetes.

Professora/ pesquisadora: qual é o site e o que pergunta neste teste?

Grupo 5: Tua Saúde. Pergunta sexo, idade, altura, peso, cintura, como é a pressão, se faz atividade física e se a pessoa tem parentes com Diabetes. Depois ele dá um resultado de baixo, médio ou alto risco.

Professora/ pesquisa: O que vocês pensam sobre a importância deste teste na temática de trabalho de vocês?

Grupo 5: Resumidamente temos que falar sobre os tipos de exames e como eles são feitos, então porque não fazer o teste que vai dizer se pessoa tem ou não chance de ter Diabetes.

Professora/pesquisadora: Já que o grupo considera relevante fazer esse teste, também julgam interessante tentar estabelecer uma parceria com a Diretoria de Saúde do Município, solicitando profissionais do setor para aferir a glicemia e pressão arterial do público. Assim o grupo poderia acompanhar, informando sobre o tipo de exame que estão realizando e depois fazer o teste.

Grupo 5: Nossa seria super legal. E como a gente faz?

Professora/ pesquisadora: Esta solicitação a escola faz. Existem algumas informações que o

Grupo 3: Poderia ajudar, pois eles irão calcular o IMC das pessoas. O que acham de trabalharem, de maneira colaborativa. O Grupo 3 verifica altura e massa corporal de cada pessoa, informando o IMC e o seu significado e depois entregam um papel com os dados para pessoa entrar em uma sala de exames. O que os Grupos acham?

Grupo 3: Bacana.

Grupo 5: Vai ficar muito legal.

Grupo 6: Pesquisamos diferentes alimentos e como professora falou antes a que grupo de alimentos eles pertencem. Decidimos fazer o experimento do iodo com alimentos, porque onde tem amido o iodo fica roxo quase preto.

Professora/ pesquisadora: E qual seria o significado deste experimento para o tema trabalhado?

Grupo 6: Vai dar exemplo de alimento que pode ou não comer, porque o amido é carboidrato e carboidrato vira açúcar no organismo.

Professora/ pesquisadora: Podem continuar os estudos destes conceitos para explicar no dia da Feira no decorrer do experimento e também pensar na classificação do Índice Glicêmico destes alimentos fazendo correlações. E já sabem quais alimentos irão utilizar? Já testaram?

Grupo 6: Ainda não sabemos quais são os alimentos. Então não testamos.

Professora/pesquisadora: E o Índice Glicêmico?

Grupo 6: Também estamos pesquisando e acho que vamos entregar tabelas no dia da Feira para as pessoas.

Grupo 7: Estamos lendo ainda. Não sabemos o que fazer para apresentar. Não tem experimento.

Professora/pesquisadora: O que vocês já leram?

Grupo 7: Sobre alguns tipos de insulina e remédios usados no tratamento da Diabetes.

Demais alunos: “E se vocês criassem um jogo também” “diferente do outro grupo” ... “isso com ideias diferentes”.

Grupo 7: Ah é legal, mas é difícil.

Professora/pesquisadora: O que seria difícil?

Grupo 7: Desenvolver um jogo, a gente não sabe.

Professora/pesquisadora: Foi uma sugestão, vocês podem apresentar uma outra atividade prática.

Grupo 7: Sei lá! A gente vai resolver.

Grupo 8: Aí professora ficamos com o tema mais difícil. Tem um monte de nome complicado e misturado com um monte de sigla.

Professora/pesquisadora: Vocês conseguem perceber algum conteúdo de Química que já conhecem neste tema.

Grupo 8: São reações químicas.

Professora/pesquisadora: Olha que bom já identificaram um aspecto. Agora temos que pensar como apresentar o assunto para que o público possa entender.

Grupo 8: A gente pode explicar o funcionamento.

Professora/pesquisadora: Além de explicar muitas vezes é preciso mostrar o que acontece. Vocês pensam em algo deste tipo?

Grupo 8: Podemos escrever o passo a passo em cartolina para explicar ou pegar da Internet.

Professora/pesquisadora: Ou podem juntar as duas ideias. Podem pesquisar um Ciclo de Krebs que tenha uma boa ilustração e conceituação, como também utilizar cartolina para anotar todas as siglas e seus significados. Assim se houver dúvidas sobre o que cada uma significa há um suporte na apresentação.

Grupo 8: Sim, pode ser.

O interesse desta etapa foi o de favorecer iniciativas de recursos internos cognitivos já manifestados pelos alunos, que por meio da interação social entre os integrantes dos grupos e professora/pesquisadora as aprendizagens pudessem alcançar conhecimentos não lineares. Ou seja, que cada grupo estabelecesse sua identidade entre os mecanismos de conhecimento e os de desenvolvimento dos estudantes.

Para Vygotsky a aquisição de funções superiores é possibilitada ao estudar-se o meio simbólico, quando o sujeito compreende os signos, transformando suas concepções a partir da aprendizagem. Buscamos promover um melhoramento da consciência, como também da capacidade de aprendizagem discente. Ao adquirir consciência e compreender as concepções sociais sîgnicas, o ser humano modifica seu ambiente para além das condições naturais e biológicas. Nos diálogos ocorridos houveram ações de estímulo-resposta as pesquisas já realizadas, os discentes dizem ter uma bagagem conceitual e essas leituras de textos científicos geram o conhecimento de novos signos, possibilitando um novo entendimento de mundo as pessoas providas destes saberes.

Nesse processo de aprendizagem do conhecimento científico o estudante terá acesso a novos textos para realizar a leitura, como também contato com novas palavras, de acordo com os temas pesquisados. É possível que no início dos estudos os alunos tenham encontrado dificuldades em entender alguns termos científicos que surgiram no decorrer das leituras. Porém com o desdobramento das leituras acreditamos que significações foram surgindo. Para Vygotsky quando uma palavra nova é ligada a um específico significado a criança apropria-se e o seu desenvolvimento começa, a princípio é uma generalização mais simples que na medida que evolui são substituídas por generalizações superiores. Tal processo origina a construção de conceitos e significações.

Ressaltamos, ainda, que os alunos passam a entender um assunto baseados no discurso do professor, como também nos textos que analisam, por meio da imitação das representações mentais utilizadas pelos mediadores.

Nessa perspectiva, ao passo que os discentes forem se utilizando do processo de imitação, empregando os recursos do texto e/ou do professor durante a regulação de suas estruturas os mesmos irão internalizando os novos saberes. Porém, antes do estudante buscar sem a ajuda de outro (autonomia) o conhecimento necessário para internalizar os conceitos do tema trabalho de cada grupo a professora/pesquisadora atuou como mediadora, proporcionando auxílio e orientação (sem tirar as características de pesquisa de cada grupo) na produção dos procedimentos intelectuais, de maneira, coletiva e compartilhada. Vygotsky observa que da atividade compartilhada entre os indivíduos começa a surgir a autonomia para fazer suas

atividades sozinho, sem ajuda de outra pessoa mais experiente. Nesta perspectiva, o que o aluno faz por processo de imitação, em certo período, poderá fazer sozinho mais adiante.

A imitação, se concebida em sentido amplo, é a forma principal em que se realiza a influência da aprendizagem sobre o desenvolvimento. A aprendizagem da fala, a aprendizagem na escola se organiza amplamente com base na imitação. Porque na escola a criança não aprende o que sabe fazer sozinha mas o que ainda não sabe e lhe vem a ser acessível em colaboração com o professor e sob sua orientação (VYGOTSKY, 2001, p. 331).

Esta atividade também envolveu a mediação após os primeiros estudos dos alunos procuramos identificar as concepções dos alunos sobre uma apresentação de trabalho em Feira de Ciências. Observamos que os alunos não sabiam como realizar suas atividades de aprendizagem, por muitas vezes acharem que este tipo de evento é concebido por práticas experimentais. Neste ponto ressaltamos o quanto é proveitoso mediar tentando romper com um padrão existente no meio social, impedindo que um modelo de dominação persista dentro de escolas estaduais com poucos recursos para promover grandiosos eventos. Ressaltamos o caráter de uma mediação sem imposição de grandes produções que alienam a estruturas pré-estabelecidas do corpo social. Assim, a finalidade desta etapa foi o de permitir que cada grupo buscasse uma identidade e que a partir dela criasse sua melhor estrutura de trabalho e que esta proporcionasse um aprender mais rico.

Para Adorno uma mediação destituída da análise das contradições ou fetichizações existentes no meio social (que aqui podemos incluir o ambiente escolar) dispõem-se a coisificação daquilo que combatem, que é um ensino consciente perante os desafios vivenciados dentro de um sistema que pouco possibilita a formação integral do indivíduo que o capacite em sua emancipação.

O objetivo da Feira de Ciências foi o de oportunizar condições que promovam a autonomia do aluno, diferente, de muitas, estruturas sociais que, por vezes, tornam o indivíduo dependente do outro (heterônomo).

Discutimos situações que não levassem os alunos a uma mistificação de identidade, impedindo que suas habilidades e competências fossem anuladas, originando uma falsa ideia de consciência. Desta forma procuramos não coisificar o processo de ensino e aprendizagem, não tornando o conhecimento uma atividade de meio para alcançar algo, mas sim um fim que qualifica o homem em suas decisões na sociedade.

Acreditamos que o condicionamento dos alunos a atuarem dentro dos parâmetros da realidade assistida pudesse gerar a impossibilidade de vivenciar e experimentar verdadeiras manifestações de conhecimento, pretendemos desse outro modo oportunizar uma formação humana, nos aspectos cognitivos e sociais que particularizam o modo de ser de cada sujeito na sociedade.

Etapa III – Exposição dos trabalhos na Feira de Ciências.

Na terceira etapa iremos dar ênfase a alguns elementos do “Diário de Bordo” de cada grupo como também analisar o produto final das pesquisas e suas concepções dessa aprendizagem. A Feira de Ciências teve início às 13h30 e término às 17h do dia 28 de outubro de 2017. Na ocasião, em torno de 300 pessoas prestigiaram o evento. Consideramos uma quantidade expressiva de visitantes, uma vez que, realizamos a FC em dia útil de horário comercial, comprometendo a presença na Feira. Vejamos os resultados apresentados por cada grupo.

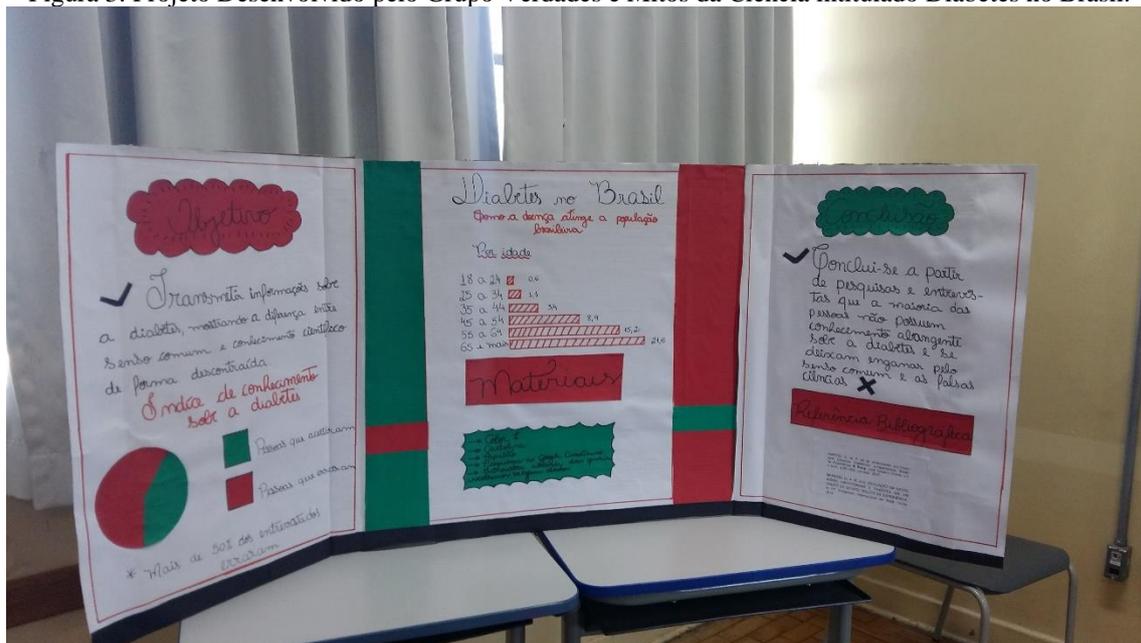
- Grupo 1 Mitos e Verdades da Ciência

Anotações dos alunos do grupo no “Diário de Bordo”, tópicos relevantes:

- sobre a dinâmica “brincadeira do verdadeiro ou falso”, para maior interação com o público. Utilização de plaquinhas indicando se é mito ou verdade e decoração da sala;
- algumas informações pesquisadas para fazer as perguntas do jogo: Diabetes pode ser fatal, pois possui uma evolução crônica e dependendo do controle do metabólico obtido pode gerar complicações agudas e crônicas acometendo os órgãos do corpo; o Diabetes é considerado um dos mais importantes fatores de risco para complicações macro e microvasculares; quem tem Diabetes tem duas vezes mais chances de desenvolver hipertensão; a hipertensão está relacionada diretamente a um maior grau de resistência a insulina; Diabetes pode causar perda auditiva parcial ou integral; pesquisas apontam que pessoas com menos de 60 anos diabéticos, tem mais perda auditiva do que não diabéticos;
- necessidade: se reunir para organizar a dinâmica/discutir opiniões como será feito? Qual será o foco? Conteúdo;
- realizamos entrevistas com algumas pessoas para verificar o conhecimento que elas tem sobre Diabetes.

Na Feira de Ciências:

Figura 3: Projeto Desenvolvido pelo Grupo Verdades e Mitos da Ciência intitulado Diabetes no Brasil.



Fonte: Registro feito pela professora/pesquisadora (2017).

Na Figura 3, observamos que foram destacados no projeto o objetivo que era de divulgar informações sobre a Diabetes, mostrando a diferença entre senso comum e conhecimento científico de forma descontraída. Destacaram os índices gerados em uma entrevista com populares sobre a doença, o espaço em verde são as pessoas que acertaram as perguntas e em vermelho as que erraram, concluindo que mais de 50% dos entrevistados erraram. No centro do painel tabularam como a doença atinge a população brasileira por idade. Quais foram os materiais utilizados para a composição de todo o trabalho. Na última parte fizeram uma conclusão com as percepções do grupo, “conclui-se que a partir de pesquisas e entrevistas que a maioria das pessoas não possuem conhecimento abrangente sobre a Diabetes e se deixam enganar pelo senso comum e as falsas ciências”. Indicaram alguns referencias teóricos.

Para a interação com os participantes reservaram uma sala de aula, organizando da seguinte maneira, ver Figura 4:

Figura 4: Dinâmica da sala e Disposição das Regras do Jogo.



Fonte: Registro realizado pela professora/pesquisadora (2017).

Analisamos que o grupo preocupou-se em deixar as informações do projeto voltadas para a entrada da sala de aula, para que todos os envolvidos na brincadeira pudessem ter acesso. Organizaram o espaço garantindo a formação de duas equipes “Glicose e Mellitus” e

registraram na lousa as regras do jogo. A partir dos registros dos alunos reconhecemos o quanto utilizaram-se de habilidades matemáticas na execução do projeto com gráfico e estatísticas e na pontuação do jogo que com acerto acrescentava-se e erro subtraía –se, ou seja, além de estudar e perceber a importância do conhecimento científico estudado também relacionaram com o saber matemático.

Pós FC sentimentos do grupo em relação ao trabalho promovido – registro no “Diário de Bordo”:

A partir deste trabalho passamos a pesquisar sobre as falsas ciências existentes e como o senso comum acaba levando a maioria da população a se conformar com achismos não comprovados.

Com base em pesquisas no Google Acadêmico o grupo criou uma dinâmica para que o aprendizado fosse realizado de forma diferenciada. Tivemos como objetivo do jogo conscientizar os participantes da dinâmica sobre a importância do conhecimento sobre a Diabetes que é uma doença muitas vezes vista com indiferença.

Mostramos a todos a diferença entre senso comum e o conhecimento científico. Explicamos também o que são as falsas ciências e como elas podem enganar facilmente a população.

Através (*sic*) de gráficos provindos de entrevistas realizadas pelo próprio grupo e também de pesquisas em sites confiáveis nós mostramos a todos como o nível de conhecimento sobre a Diabetes é mínimo.

Depois da realização de todas as pesquisas, entrevistas e dinâmica como participantes da Feira de Ciências o grupo pode concluir que a maioria das pessoas não possui um conhecimento abrangente sobre a doença e que a dinâmica pode ajudar no aprendizado do conteúdo de forma mais leve e descontraída.

Todos os participantes demonstraram (*sic*) interesse sobre o jogo e determinação em acertar as perguntas, portanto, tivemos uma resposta positiva do público que além de tudo isso ainda elogiaram a atuação do grupo em explicar o conteúdo e sanar as dúvidas.

- Grupo 2 História da Diabetes no século XX

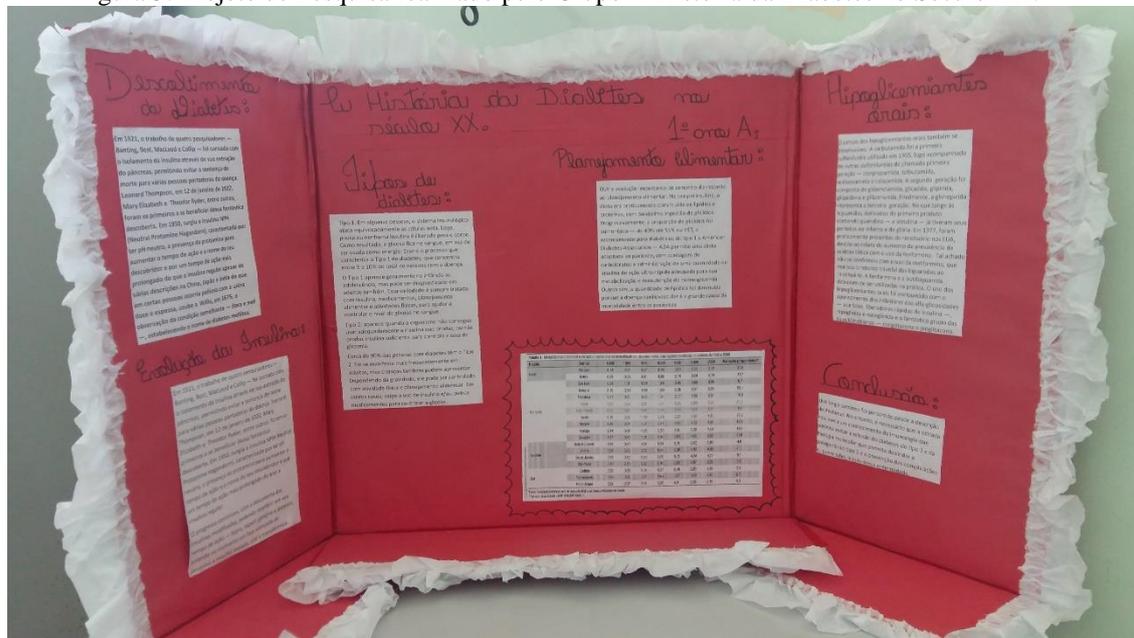
Anotações dos alunos do grupo no “Diário de Bordo”, tópicos relevantes:

- iniciamos a pesquisa, com o principal objetivo de conhecer a História da Diabetes, começamos pelo livro “Diabetes Melitos”, fomos atrás de um trecho pequeno que “diz” o que queremos, que fique bem explicado, que passe uma mensagem clara;
- o grupo foi atrás de datas e acontecimentos para a linha do tempo;
- o grupo continuou atrás dos acontecimentos da época, através (*sic*) das buscas descobrimos que tudo começou lá no Egito, até chegar nos dias de hoje e denominarmos como diabetes;

- a linha do tempo começou a ser feita (10 dias antes da feira) com base no livro “Diabetes Melitos”.

Na Feira de Ciências:

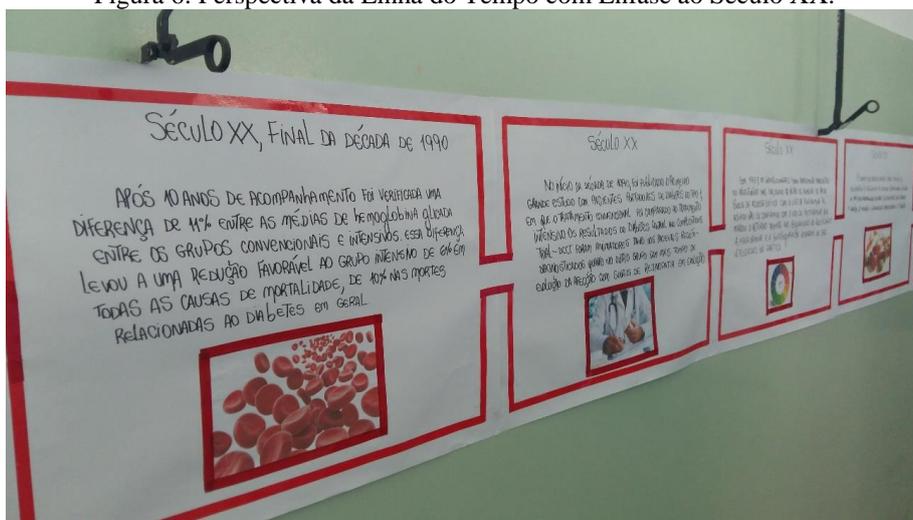
Figura 5: Projeto de Pesquisa realizado pelo Grupo A História da Diabetes no Século XX.



Fonte: Registro feito pela professora/pesquisadora (2017).

Observamos que o grupo fez um resumo das condições atuais da Diabetes, como: tipos da doença; planejamento alimentar, hipoglicemiantes orais e conclusão. Na primeira parte do trabalho destacaram o descobrimento da Diabetes e a evolução do tratamento da doença com insulina.

Figura 6: Perspectiva da Linha do Tempo com Ênfase ao Século XX.



Fonte: Registro feito pela professora/pesquisadora (2017).

A linha do tempo, ver Figura 6, do grupo incluiu aspectos históricos da doença datados de 1500 a.C. com maior ênfase ao século XX. Além dos textos discursivos o grupo utilizou-se de imagens que auxiliassem no entendimento do conteúdo.

Percebemos que o grupo ao realizar a leitura dos textos do livro “Diabetes Mellitus” compreenderam fatos históricos importantes sobre a Diabetes fora do período contido na temática de pesquisa. Porém ressaltamos nesta perspectiva a atenção empregada pelo grupo ao ler e interpretar o primeiro capítulo do livro, pois tratava de uma bibliografia não usual no Ensino Médio e o grupo conseguiu impor uma característica deles, pois já haviam comentado nas etapas que antecederam esta que a doença não se limitava ao século XX.

- Grupo 3 Motivos que podem ocasionar a Diabetes:

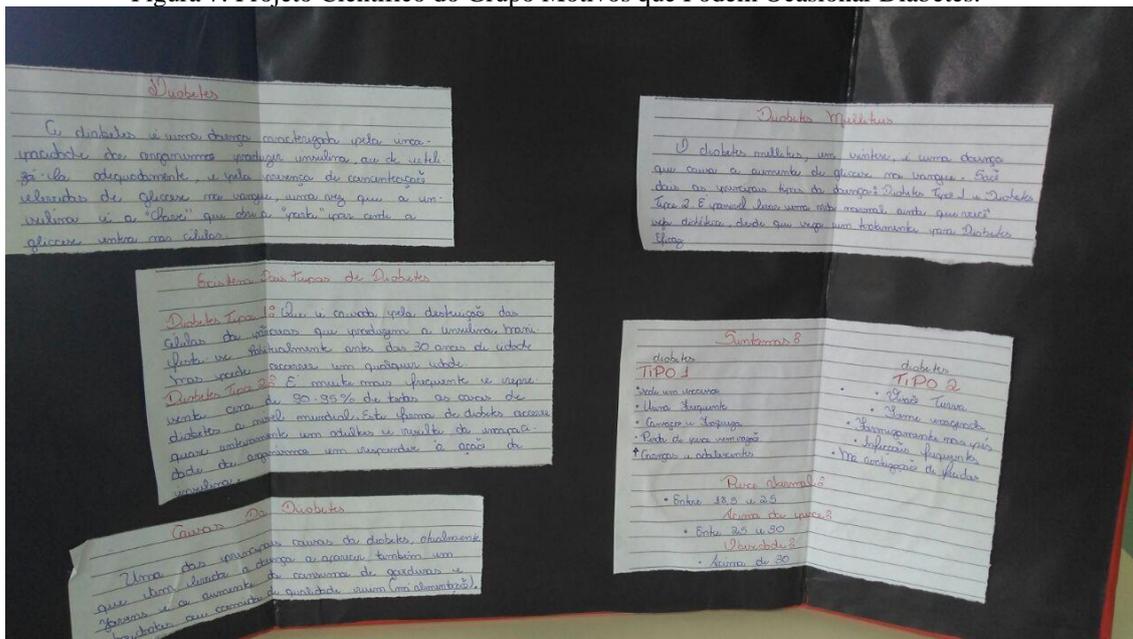
Anotações dos alunos do grupo no “Diário de Bordo”, tópicos relevantes:

- efeitos do exercício físico sobre variáveis fisiológicas de pessoas com Diabetes Mellitus tipo II;
- o Diabetes Mellitus tipo 2 é uma doença de caráter metabólico caracterizada por taxas elevadas de glicose sanguínea;
- na Diabetes do tipo 1, o processo de defesa do organismo, o sistema imunológico, destrói as células beta pancreáticas. Esse processo, que causa da Diabetes tipo 1 pode estar relacionado indiretamente com a genética (hereditariedade);
- pode ocorrer em qualquer idade;
- uma das principais causas das Diabetes, atualmente, que tem levado a doença a aparecer também em jovens é o aumento do consumo de gorduras e carboidratos ou comida de má qualidade e conseqüentemente a obesidade.

Na Feira de Ciências:

O grupo fez a exposição do projeto científico, como também realizaram uma apresentação no Prezi sobre os motivos que podem causar a Diabetes. Para ilustrar uma atividade prática que permeasse os assuntos e fatores por eles estudados ao final da explicação do trabalho eles efetuavam o cálculo do IMC dos participantes. Verificavam massa e altura para utilizar a expressão matemática que permite determinar o padrão. Depois mostravam o resultado obtido e qual era a classificação de obesidade de cada sujeito.

Figura 7: Projeto Científico do Grupo Motivos que Podem Ocasionar Diabetes.



Fonte: Registro feito pela professora/pesquisadora (2017).

No projeto científico incluíram como subtemas que ilustraram a pesquisa realizada, definindo o que é Diabetes, os tipos da doença, os sintomas da Diabetes tipo 1 e 2, os referencias de análise do IMC, os sintomas perceptíveis nos indivíduos acometidos pela doença quando do tipo 1, como também do tipo 2 e a classificação do padrão do IMC.

Para apresentação do material de pesquisa o grupo utilizou como recurso o Prezi que é um software de apresentação não linear, seguindo a estrutura de um mapa mental, para este fim utilizaram como recursos notebook e televisão para ampliar as imagens. Já para o cálculo do IMC utilizaram uma balança mecânica antropométrica da Unidade Escolar que possibilitou verificar massa e altura, como indica a Figura 8.

Figura 8: Materiais operados pelos alunos.



Fonte: Registro feito pela professora/pesquisadora (2017).

Pós FC sentimentos do grupo em relação ao trabalho promovido – registro no “Diário de Bordo”:

Nosso projeto se iniciou realizando pesquisas do tema "motivos que causam a Diabetes (fisiológicas)" e colocamos no prezi, o grupo não trabalhou unido na realização dos slides , e no projeto "artigo" foram feitas algumas pesquisas, e foi feito pelo Ygor²⁵ assim como o slide foi feito pelo João²⁶, resumindo foi um projeto realizado com sucesso não fugiu do que esperávamos , houveram elogios durante a feira de ciências, vieram pessoas interessadas no assunto e soubemos se sair bem explicando com clareza e calma, por mais que tiveram alguns desacordos em nosso grupo, gostei muito do projeto final, acho que é isso.

- Grupo 4 Importância da atividade física para o controle da Diabetes:

Anotações dos alunos do grupo no “Diário de Bordo”, tópicos relevantes:

- a Diabetes é uma doença metabólica, cujo o fator principal traduz-se pelo aumento anormal de glicose no sangue;
- a importância da atividade física é evidente para qualquer ser humano comum. Porém, os benefícios são ainda maiores para quem tem Diabetes, doença cujas condições podem ser bastante agravadas com o aumento do peso do paciente;
- fizemos uma entrevista com o professor de Educação Física. Nessa entrevista ele nos falou que o exercício para Diabetes é sim importante. Mas as pessoas tem condições físicas diferentes e por isso os exercícios também serão diferentes, porém, a caminhada é um exercício generalizado, ou seja, todos podem fazer isso.

Na Feira de Ciências:

O grupo apresentou o projeto de pesquisa e elaborou um circuito de atividades físicas básicas para a comunidade presente no evento, que podem auxiliar os indivíduos que desejam e/ou necessitam de uma rotina sucinta de exercícios.

Figura 9: Exposição do Projeto de Pesquisa.



Fonte: Registro feito pela professora/pesquisadora (2017).

²⁵ Nome fictício utilizado para preservar a identidade do aluno.

²⁶ Nome fictício utilizado para preservar a identidade do aluno.

Contemplamos na figura anterior a receptividade do grupo com o tema de pesquisa, ao analisar o projeto percebemos o empenho de trazer dados estatísticos, imagens e textos discursivos que se relacionavam entre si, enriquecendo o conhecimento para apreciação do público.

Pós FC sentimentos do grupo em relação ao trabalho promovido – registro no “Diário de Bordo”:

Com a prática de exercícios físicos haverá muitos resultados positivos, alguns deles são: estimula a produção de insulina; aumenta a sensibilidade celular à insulina; aumenta a capacidade de captação de glicose pelos músculos; diminui a gordura corporal, a qual está relacionada à diabetes tipo 2; diminui os níveis de glicose no sangue.

Nas nossas pesquisas percebemos que com a prática de exercício físico, a responsabilidade dos medicamentos ingeridos no tratamento é suavizada, ou seja, haverá uma diminuição no uso de medicamentos.

Na feira todas as apresentações foram feitas, apesar do trabalho e do esforço de cada um, o resultado final foi um sucesso. Nosso grupo apesar do nervosismo, conseguiu abordar bem nosso tema e fazer com que o público compreendesse mais sobre o assunto. Além das práticas de exercícios físicos que criaram uma maior interação com o público e ensinamos tanto para os diabéticos exercícios que podem ser feitos sem necessitar de muitos recursos.

Com a cooperação de todos, conseguimos fazer um bom trabalho e uma feira agradável e interativa.

- Grupo 5 Quais são os exames disponíveis e quais são os padrões de análise laboratoriais e aparelhos de aferição

Anotações dos alunos do grupo no “Diário de Bordo”, tópicos relevantes:

- recebemos o “Diário de Bordo” da professora, onde anotaremos nossos avanços e dificuldades ao decorrer do tempo até o dia da feira;
- hoje tivemos um tempo para iniciar a procura de informações para nosso tema e para o andamento da feira. Investigamos alguns tipos de exames e alguns aparelhos;
- colhemos materiais para poder mostrar ao orientador o conteúdo que iremos apresentar na feira.

Na Feira de Ciências:

O grupo em parceria com a Unidade Escolar estabeleceu uma parceria com a Diretoria de Saúde do município de São Manuel/SP para realizar teste glicêmico capilar e aferição de pressão arterial junto à Comunidade Escolar.

Os alunos foram explicando aos visitantes o que indicavam os resultados dos níveis glicêmicos obtidos no teste da glicemia. Também realizaram um teste para saber o risco que

cada indivíduo tinha em desenvolver Diabetes. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/exames-que-confirmam-a-diabetes/>. Elaboraram um projeto científico explicativo.

Figura 10: Projeto de Pesquisa do Grupo



Fonte: Registro feito pela professora/pesquisadora (2017).

Pós FC sentimentos do grupo em relação ao trabalho promovido – registro no “Diário de Bordo”:

Por meio de pesquisas em diversos sites e artigos encontramos as informações necessárias perante o tema do trabalho. Foi definido que teríamos que utilizar o “Google Acadêmico”, mas infelizmente não encontramos tudo o que precisávamos e acabamos pesquisando de modo “tradicional”. Também conversamos com pessoas que possuem Diabetes, as quais nos ajudaram em diversos aspectos relatados em nosso trabalho.

- Grupo 6 Dieta recomendada para as pessoas que possuem esta disfunção:

Anotações dos alunos do grupo no “Diário de Bordo”, tópicos relevantes:

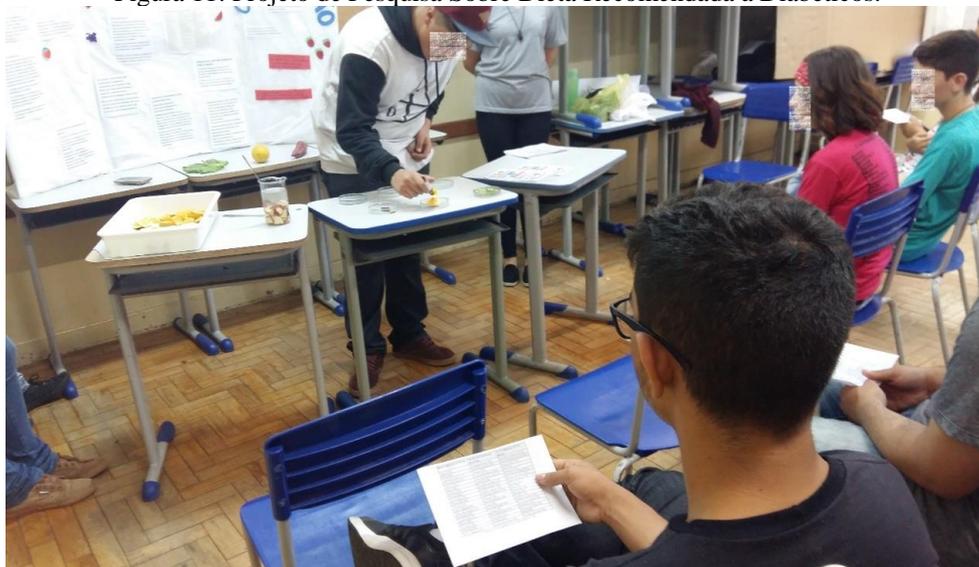
- uma boa dieta para diabéticos é eficaz a fim de manter o controle glicêmico. Uma dieta pobre de açúcares e carboidratos pode ajudar a evitar complicações causadas pela doença. A dieta não cura a Diabetes, mas fará com que o indivíduo tenha uma vida melhor, mantendo a doença sob controle diminuindo o uso de medicamentos;
- grupo funcionais são compostos orgânicos agrupados em classes com base em suas propriedades químicas semelhantes;
- o amido tem muita glicose em sua composição e os carboidratos são alimentos que fornecem energia ao organismo;

- reação do iodo com o amido, aponta a presença de amido nos alimentos de acordo com a cor que o iodo obtém em contato com os alimentos;
- o índice glicêmico é um fator que diferencia os alimentos de acordo com a quantidade de moléculas de glicose presente em cada um e está diretamente relacionado com a glicemia, que é o nível de açúcar circulante no sangue.

Na Feira de Ciências:

O grupo apresentou o projeto de pesquisa ao público, bem como subsidiou a difusão da temática que se refere a uma dieta com melhor qualidade aos diabéticos, demonstrando experimentalmente o comportamento de alguns alimentos na presença de iodo, enfatizando as reações químicas e o que especificamente estas indicavam.

Figura 11: Projeto de Pesquisa Sobre Dieta Recomendada a Diabéticos.



Fonte: Registro feito pela professora/pesquisadora (2017).

A Figura 11 apresenta a disposição na qual o grupo achou pertinente expor seus estudos a comunidade escolar. O projeto de pesquisa ficou ao fundo para que eles pudessem realizar os experimentos a frente, voltando a atenção das pessoas quando pertinente para o painel.

Os alimentos escolhidos para mostrar a atividade prática foram: laranja; alface; batata doce e bolacha cream cracker. Os alimentos selecionados para realização do experimento foram planejados, mas um dos motivadores da escolha da bolacha cream cracker foi o fato de algumas pessoas selecionarem este item em suas dietas, logo a postura do grupo foi de alertar para a composição do mesmo, desmistificando sua atuação alimentar como apropriada nas diversas situações. Além destas discussões alimentares entregaram as pessoas uma tabela com variados produtos alimentícios e o seu índice glicêmico.

- Grupo 7 Tratamentos disponíveis

Anotações dos alunos do grupo no “Diário de Bordo”, tópicos relevantes:

- estamos pesquisando a diferença entre Diabetes tipo 1 e tipo 2;

- Diabetes tipo 1 não produz insulina por conta própria pois o pâncreas para de secreta-la. O tratamento é feito com injeções de insulina de ação rápida ou lenta, todos os dias;
- Diabetes tipo 2 produz insulina, mas pouca e de qualidade inferior, o que não serve. A obesidade e ausência de exercícios físicos levam a Diabetes tipo 2. Tratamento com comprimido oral;
- pré diabetes é um nível mais alto do que o normal de glicose no sangue;
- insulina é hormônio que controla a glicose no sangue;
- medicamentos são metformina, glimepirida e gliclazida.

Na Feira de Ciências:

O grupo fez a exposição do projeto científico e produziu três atividades lúdicas para interagir com o público da FC. Fizeram uma bancada de jogos. A primeira era o liga pontos sobre Tipos de Diabetes, o segundo era um de formar frases e o terceiro jogo da memória. A Figura a seguir retrata o projeto do grupo.

Figura 12: Apresentação do Projeto de Pesquisa.



Fonte: Registro feito pela professora/pesquisadora (2017).

Visualizamos no projeto o reconhecimento da leitura de imagem, mais uma vez os grupos utilizam-se de ilustrações para referenciar aspectos pertinentes da temática abordada, dissertando o que é Diabetes, os tipos e causas, tratamento disponíveis para Diabetes dos tipos 1, 2 e gestacional e as conclusões obtidas.

A Figura 12 ilustra uma aluna a frente explicando os tratamentos disponíveis para cada tipo de Diabetes e ao fundo outra aluna interagindo com os jogos lúdicos. O Liga Pontos fez uma breve referência de qual tratamento é mais utilizado em cada tipo da doença e qual a origem de cada uma delas. O de formar frases contava com três frases embaralhadas em agrupamentos distintos. Já o Jogo da Memória tinha desenhos variados remédios, glicosímetros, frutas e doces inadequados para diabéticos.

Pós FC sentimentos do grupo em relação ao trabalho promovido – registro no “Diário de Bordo”:

Depois desse trabalhoso trabalho a nossa visão sobre a diabetes melhorou, ampliamos além do nosso conhecimento o conhecimento dos participantes da feira de ciências. Todos sabemos que a diabetes é uma doença que necessita de cuidados, e pode trazer muito prejuízo para a pessoa. Portanto melhor que adquirir a diabetes é tomar os cuidados necessários para não a adquirir.

"Oriente sua mente, para que possa viver intensamente" (Frase do grupo, citaram no “Diário de Bordo” e no Projeto).

- Grupo 8 Funcionamento do Ciclo de Krebs

Anotações dos alunos do grupo no “Diário de Bordo”, tópicos relevantes:

- a respiração celular é dividida em três etapas Glicólise, Ciclo de Krebs e Cadeia Respiratória;
- o Acetil CoA entra em um ciclo de reações que nós chamamos de Ciclo de Krebs;
- Até o final do ciclo terá ocorrido uma oxidação completa da glicose;
- para apresentação faremos o uso de slides.

Na Feira de Ciências:

O grupo produziu o projeto de pesquisa baseados em conceitos químicos e biológicos, evidencia-se a pertinência de não fragmentar os conteúdos acadêmicos para não estreitar a linha de pensamento discente. A maioria dos conhecimentos químicos explícitos no Ciclo de Krebs estão estruturados nos conteúdos didáticos da disciplina de Biologia. A temática oportunizou consonância do saber, ressaltando que um conteúdo não começa e termina na disciplina curricular, há uma inter-relação entre os conteúdos compondo um conhecimento universal.

Figura 13: Projeto de Pesquisa do Grupo.



Fonte: Registro feito pela professora/pesquisadora (2017).

Para manifestar o conhecimento científico ao público os estudantes prepararam um apresentação em Power Point esclarecendo as três etapas da respiração celular com ênfase ao Ciclo de Krebs.

O grupo oportunizou apresentações para pequenas turmas. Quiseram criar um ambiente no qual os expectadores tivessem melhores condições para a compreensão do tema. Organizaram a entrada do público na sala, zelando por um ambiente tranquilo sem fluxo de pessoas entrando e saindo a todo momento do ambiente.

Pós FC sentimentos do grupo em relação ao trabalho promovido – registro no “Diário de Bordo”:

No dia da feira nós começamos as apresentações mais ou menos às 14:00 horas. Apresentamos várias vezes e para várias pessoas. Mesmo todos nós estarmos muito nervosos nós conseguimos e tudo deu certo. A apresentação foi um sucesso. O objetivo do tema tratado pelo grupo, é explicar como o ciclo de Krebs que acontece no nosso corpo funciona e para isso é necessário explicar como funciona a respiração celular. O ciclo de Krebs é uma das três etapas da respiração celular, nela ocorre muitas reações, nesse ciclo há liberação de 2 CO₂, NaDH, 1FaDH e 1ATP. Até o final do ciclo todos os 6 C de Glicose serão retirados e separados uns dos outros e serão liberados em forma de CO₂.

Contemplamos nos trabalhos finais uma relação entre conhecimento e linguagem, em que os discentes associaram o conhecimento científico com suas características teóricas, externalizando-os com uma linguagem clara e objetiva, tanto nos textos dos projetos como na apresentação dos trabalhos e “Diários de Bordo”. Por meio de atividades de leitura de variados artigos científicos os estudantes puderam melhorar seu conhecimento, alcançaram vinculação entre os conceitos acadêmicos e as temáticas contextualizadas com o meio social, ou seja, a linguagem presente nas interações sociais permite esta associação compreensível.

É a conotação da linguagem que foi sendo construída e reconstruída por processos de inter-relação pessoal, porém com vistas a uma qualidade nas interações humanas de variados discursos e referências culturais, promovendo ação e reflexão do saber na tomada de decisões. “Vygotsky estaria uma vez mais em consonância com Humboldt: ainda que o mundo não seja produto original da linguagem (cf. Humboldt, 1972)²⁷, ele é – digamos – de sua responsabilidade” (MORATO; et al, 2000, p. 154). Em uma sociedade cada vez mais alicerçada em símbolos, não há condição total de conquistar o conhecimento e compreendê-lo sem a linguagem, como também a linguagem resulta das relações sociais.

Ao longo das atividades de estudo dos discentes, previstas nas três etapas formativas experimentamos situações variadas. Dentre elas a atuação de todos os alunos analisando e refletindo sobre os conteúdos problematizados e a partir deste contexto conceitos foram sendo descritos pelos mesmos. Também quando se organizaram para expor as primeiras ideias de

²⁷ Humboldt, W. **Linguistic Variability & Intellectual Development**. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1972. [Original em 1836]

projeto de cada grupo. Esses momentos balizaram e marcaram a ZDP de cada aluno, mostrando seus conhecimentos iniciais e os avanços alcançados a cada nova etapa de aprendizagem. Não queremos dizer que todos os avanços foram consonantes, porém cada grupo manifestou uma evolução na concepção de novos conceitos. Podemos verificá-los comparando as assertivas iniciais de cada grupo com as elaborações finais.

Esses acontecimentos revelaram fato comum definido por Vygotsky como imitação. Em razão da imitação, capacidade que constitui o principal mecanismo do desenvolvimento, cria-se a Zona de Desenvolvimento Proximal; quando a criança imita alguém, ela está agindo de forma superior às suas condições reais de atuação, fato que remete imediatamente à noção de ZDP (ZANELLA, 1994, p. 100).

A imitação ocorreu por meio de leitura de artigos científicos realizadas pelos grupos, percebidos mediante aos trechos transcritos do “Diário de Bordo” e dos projetos expostos neste trabalho a utilização de falas não características dos alunos nas primeiras etapas explicitadas. Além de usufruir da imitação ao longo da pesquisa e composição do projeto científico, também observamos esse processo nas apresentações das atividades a comunidade escolar.

Outro fator a salientar é a construção do conhecimento dos alunos por meio da interdisciplinaridade. Ao analisar os trabalhos finais de cada grupo conferimos o quanto os mesmos conseguiram relacionar conteúdos da Matemática, das Ciências Humanas e da Natureza e Linguagens e Códigos nas apresentações realizadas.

Algumas das motivações pontuadas por Japiassu para a interdisciplinaridade dizem respeito às necessidades dos estudantes, dos pesquisadores e dos professores. Em relação aos primeiros há a necessidade de melhor orientar seus estudos, sem perda de tempo, melhor adaptação ao emprego e formação de espíritos mais abertos (AIRES, 2011, p. 218).

Notamos que os estudantes não ficaram restritos em seus discursos aos conceitos de Química, uma vez que, a professora/pesquisadora ministra na Unidade Escolar esta disciplina, proporcionando uma aprendizagem em sua integralidade e não em parcelas, como ocorre em algumas situações. Contemplamos nos trabalhos uma comunicação entre as disciplinas, assim, todas aquelas que foram envolvidas na perspectiva temática de cada grupo foram influenciando e sendo influenciadas mutuamente uma pela outra.

Um instrumento em que se pode aplicar e popularizar as teorias e práticas da estatística, da atividade física, de concepções históricas e sociais, e princípios fundamentais das Ciências da Natureza, restabelecendo uma nova forma de pensar, compreender e aprender os conceitos acadêmicos.

Para o emprego da interdisciplinaridade não houve em nenhuma das etapas o esclarecimento do termo interdisciplinar e sua importância na perspectiva do trabalho.

Elegemos temas que pudessem favorecer este desenvolvimento metodológico. Assim ela impôs-se principalmente por meio da prática de leitura de diversos artigos durante a pesquisa discente e na tomada de decisão sobre o discurso utilizado durante a Feira de Ciências.

Por essa razão conseguimos vislumbrar a participação de vários autores que contribuíram com suas teorias, definições e perspectivas de prática de trabalho interdisciplinar em uma pesquisa que promoveu sua aplicação. Notamos o quanto este processo de aprendizagem contribuiu para construção e reconstrução de novos conceitos discentes, porém possibilitando uma maior amplitude de utilidade ao contexto social, não restringindo os conhecimentos apenas para um uso escolar.

Etapa IV – Produção de um Objeto de Aprendizagem Virtual, a partir de uma das atividades interativas da Feira de Ciências e Metodologias utilizadas junto aos Discentes.

A produção deste OAV inicia-se a partir do entendimento da relevância em compartilhar-se vivências de ensino e aprendizagem obtidos com a Feira de Ciências, com uma rede digital, em que professores e alunos de diferentes localidades do país possam ter acesso a uma das atividades desenvolvida pelos alunos, com o propósito de divulgar a ciências, por meio do tema “Diabetes”. Este produto caracteriza-se como um recurso de intercomunicação, elucidando e disseminando, na aba do professor, a metodologia utilizada na organização de uma feira de ciências com a descrição de todas as etapas formativas deste trabalho, já na aba do aluno, uma sugestão de como planejar uma atividade para ser apresentada em uma feira de ciências, bem como a possibilidade de interagir com a dinâmica e assim aprender os conceitos ali apresentados.

O OAV utiliza-se de uma linguagem clara e objetiva em seu conteúdo e estrutura, promovendo um aspecto de organização que possa ser agradável e adequado a quem manuseá-lo.

Na aba dirigida aos professores, apresentamos um breve relato sobre o porquê de compartilhar a experiência educacional, como também o tema proposto para estudo “A História da Diabetes no Século XX”. Na sequência dissertamos sobre a metodologia empregada com os 40 alunos, participantes da pesquisa, que foram divididos em oito grupos. Em seguida, informamos como ocorreu a organização da FC, evidenciando as três etapas formativas presentes em seu desenvolvimento, até a exposição dos trabalhos discentes, incluindo objetivo, duração, metodologia, avaliação e recursos utilizados em cada fase.

Já na aba dirigida ao aluno iniciamos explicando que a atividade que será retratada, parte de uma ideia e iniciativa discente, que pode ser desenvolvida e até mesmo reconstruída por

outro estudante. Posteriormente, descrevemos como os alunos esboçaram o trabalho científico, que teve o auxílio da professora/pesquisadora, que foi planejado para ser apresentado na FC para divulgar a Ciência. O Jogo Interativo é fruto do estudo do Grupo 1 – Mitos e Verdades da Ciência, já discutido neste trabalho.

Salientamos as regras que os alunos estabeleceram para o jogo, em que a finalidade consistiu em formar, a cada rodada, duas equipes com 10 participantes em cada turma, denominadas Glicose e Mellitus, com perguntas para envolver o público visitante da FC. Para iniciar o jogo os representantes de cada equipe acordavam quem iniciaria respondendo as questões no par ou ímpar. Desta maneira, os alunos, organizadores, explicavam que cada grupo iria sortear um papel que estava dentro de uma caixa, sendo os mesmos verde ou vermelho. Por ter como objetivo o compartilhamento de ideias, os organizadores ao realizarem a leitura dos cartões, estabeleciam o tempo de um minuto para a devolutiva da resposta em verdade ou mito. Ao final a equipe que tivesse maior pontuação vencia o jogo.

A seguir, apresentamos as questões e respostas empreendidas pelo grupo:

VERDE Nº 01 – 1 PONTO

Insulina causa dependência psíquica. Verdade ou Mito?

Mito. Não há fatos que comprovem uma dependência química ou psíquica.

VERDE Nº 02 – 1 PONTO

Pessoas com Diabetes podem comer frutas a vontade. Verdade ou Mito?

Mito. Há a necessidade de verificar o índice glicêmico de cada fruta, pois dependendo do valor pode prejudicar o tratamento do sujeito. Quanto maior o índice glicêmico de um alimento, em menor quantidade ele deve ser consumido, justamente para evitar picos de insulina. Índice glicêmico é definido como “habilidade da ingestão do carboidrato do alimento em afetar os níveis de glicose sanguínea após a alimentação.

VERDE Nº 03 – 1 PONTO

A Diabetes é considerada uma doença silenciosa com sintomas que, muitas vezes, passam despercebidos. Verdade ou Mito?

Verdade. Os sinais da doença podem não ser muito claros. Isso porque, pessoas com pré-diabetes, por exemplo, podem apresentar sintomas e outras com a doença podem não perceber alterações.

VERDE Nº 04 – 1 PONTO

Diabetes tem cura. Verdade ou Mito?

Mito. Não existe cura comprovada para a Diabetes. Mas, administrar a disfunção com o uso de insulina e/ou medicamentos, associados com hábitos alimentares saudáveis e exercícios físicos são medidas de controle.

VERDE Nº 05 – 1 PONTO

O diabetes é comum e de incidência crescente. Verdade ou Mito?

Verdade. Estima-se que, em 1995, atingia 4,0% da população adulta mundial e que, em 2025, alcançará a cifra de 5,4%. A maior parte desse aumento se dará em países em desenvolvimento, acentuando-se, nesses países, o padrão atual de concentração de casos na faixa etária de 45-64 anos.

VERMELHO Nº 01 – 2 PONTOS

O desenvolvimento da Diabetes Tipo 1 pode ocorrer de forma lenta em crianças e adolescentes. Verdade ou Mito?

Mito. O desenvolvimento da Diabetes Tipo 1 pode ocorrer de forma rapidamente progressiva, principalmente, em crianças e adolescentes (pico de incidência entre 10 e 14 anos), ou de forma lentamente progressiva, geralmente em adultos.

VERMELHO Nº 02 – 2 PONTOS

Não há exame laboratorial, via oral, para o diagnóstico de Diabetes e de regulação glicêmica alterada. Verdade ou Mito?

Mito. Existe um exame chamado teste oral de tolerância à glicose (TTG-75g): O paciente recebe uma carga de 75 g de glicose, em jejum, e a glicemia é medida antes e 120 minutos após a ingestão.

VERMELHO Nº 03 – 2 PONTOS

Diabetes é uma doença evolutiva com o decorrer dos anos. Verdade ou Mito?

Verdade. Como o diabetes é uma doença evolutiva, com o decorrer dos anos, quase todos os pacientes requerem tratamento farmacológico, muitos deles com insulina, uma vez que as células beta do pâncreas tendem a progredir para um estado de falência parcial ou total ao longo dos anos.

VERMELHO Nº 04 – 2 PONTOS

Em relação, a descompensação hiperglicêmica aguda, a cetoacidose é uma complicação potencialmente letal. Verdade ou Mito?

Verdade. Com índices de mortalidade entre 5 e 15%. Estima-se que 50% dos casos possam ser evitados com medidas simples de atenção. Os principais fatores precipitantes são: infecção, omissão da aplicação de insulina, abuso alimentar, uso de medicações hiperglicemiantes e outras intercorrências graves – como AVC, infarto ou trauma. Indivíduos em mau controle – hiperglicêmicos ou instáveis – são particularmente vulneráveis a essa complicação.

VERMELHO Nº 05 – 2 PONTOS

A fórmula molecular do cloridrato de metformina, fármaco utilizado no controle da Diabetes é $C_4H_{11}N_5 \cdot HCl$. Verdade ou Mito?

Verdade. O cloridrato de metformina (cloridrato de N,N-dimetilbiguanida) é um composto cristalino branco a esbranquiçado, com fórmula molecular de $C_4H_{11}N_5 \cdot HCl$.

Assim, o OAV consiste na possibilidade de acesso a informações e conhecimentos científicos, também estudados, em alguns aspectos ao longo do Ensino Médio nas disciplinas da Área de Ciências da Natureza. Ao analisarmos sua estrutura, encontramos elementos básicos que propiciam que ao indivíduo que interage com o recurso avaliar seu nível de entendimento, a cerca de cada questão, podendo gerar uma curiosidade maior a cada item respondido, fazendo que o mesmo procure por mais esclarecimentos.

Em síntese, almejamos que o OAV possa contribuir com a Divulgação da Ciência, a fim de, contribuir com a população no fortalecimento do conhecimento, não queremos dizer que este recurso seja suficiente, mas que por meio de pequenas ações como esta possamos começar a gerar mudanças que promovam um saber que seja benéfico ao povo, principalmente aos carentes de capital cultural.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perante as condições de semiformação relacionadas com o conhecimento, pertinente a Educação Básica, em Ciências da Natureza, consideramos fundamental o desenvolvimento de uma concepção que pudesse contribuir com um estudo, de maneira, contextualizada e relevante ao discente. Para este fim, apresentamos, nesta pesquisa, o planejamento e implementação de uma Feira de Ciências que teve como finalidade valorizar o estudo sobre Transformações Químicas com alunos da 1ª Série do Ensino Médio, a partir de recursos metodológicos de Divulgação Científica, como a História da Diabetes no século XX, leitura e análise de textos de DC, que oportunizaram um estudo interdisciplinar. A proposta investigou como tais recursos poderiam contribuir com um ensino que pudesse oportunizar ao estudante uma aprendizagem, em nível de proficiências, que fosse adequado para Série, em que estavam matriculados.

Tratado como um assunto importante no sistema produtivo, mas também complexo, em alguns termos no ensino, devido a quantidade de conhecimentos que estão relacionados as várias perspectivas de análises envolvidas em uma reação química, portanto, o conceito de Transformações Químicas permeia todo o Currículo Química, Estado de São Paulo, da 1ª Série do Ensino Médio, com sucessivas aproximações e abstrações, em determinados assuntos nas 2ª e 3ª Séries. Em vista disso, a construção desse saber acontece ao longo das três Séries do Ensino Médio, com foco de estruturação no primeiro ano. Considerando isso e o fato de que há uma necessidade de romper com arranjos formativos, muitas vezes, condensados, observando a necessidade de compreender conceitos que são subordinados ao assunto, oportunizamos, como alternativa para o processo de ensino e aprendizagem a elaboração da Feira de Ciências. Não temos a presunção de dizer que a feira e todo o percurso para implementá-la propiciaram aos alunos uma absoluta compreensão de todos os saberes envolvidos no projeto, mas que contribuíram com a consolidação dos conceitos aprendidos em sala de aula.

Durante a avaliação das atividades, verificamos que a conciliação dos conceitos por meio da leitura e análise de textos de Divulgação Científica proporcionou aos estudantes atitudes mais questionadoras que os levaram a ter um comportamento mais reflexivo. Assim como o estudo da História da Ciência e da Diabetes que permitiu aos mesmos uma compreensão gradual e não linear do processo de construção do conhecimento científico, contribuindo com a formação do senso analítico (que julga e faz apreciação) em enunciados equivocados da Ciência, a respeito do trabalho científico. Os diálogos constituídos nas atividades desenvolvidas com os discentes propiciaram a observação de evidências de reformulações de

conceitos pré-existent, com o auxílio de mediação realizado pela professora/pesquisadora, com a apresentação de situações contextualizadas com o cotidiano do aluno, em que puderam manifestar seus entendimentos, associando aos conhecimentos que haviam aprendido com as práticas planejadas neste projeto, como também ao longo da vida acadêmica e social. De acordo com Schneider, Duarte e Silva (2017), baseados em Vygotsky, relatam que os sujeitos precisam de oportunidades para conseguirem adquirir novos conceitos e palavras, partindo de um contexto linguístico geral. Nessa perspectiva, podemos avaliar o como os alunos aprendem conceitos de Química, Física e Biologia, por meio da experimentação, a partir do ensino e da pesquisa, desenvolvendo sua habilidade argumentativa e reflexiva de maneira expressiva.

Entendemos que o processo de abstração dos conceitos estudados não é imediato, fato que nos faz perceber que as dificuldades apresentadas no percurso formativo é algo normal e natural, até mesmo porque temos consciência da complexidade dos conceitos envolvidos com a temática da Diabetes, o que permite pensar nas contribuições que uma ação formativa permeada de diferentes oportunidades pode promover a aprendizagem discente. Vale lembrar que enquanto mediadores do processo de ensino e aprendizagem compreendemos que tais ações não ocorrem simultaneamente, pois há, muitas vezes, uma assimetria entre o momento de aprendizagem escolar e os conteúdos estabelecidos para o ensino no currículo da escola.

Assim, devemos estimular os alunos a associar os conhecimentos adquiridos ao longo da vida escolar, visto que, as abstrações correspondem a uma ação encontrar sentido em outras generalizações já existentes, que se configuram em um conjunto de conceitos definidos. Para Vygotsky o desenvolvimento das funções mentais superiores não é uma situação de avanço intrínseco e linear das funções elementares, e sim o oposto, são funções elaboradas em condições inerentes da vida social. Tais funções no ambiente escolar, foram oportunizadas ao disponibilizarmos atividades aos discentes que possibilitaram reflexões e aprendizados dos conceitos de Química, como também no pensar em Química que permitiram aos mesmos entrar em contato com o mundo exterior, conseguindo realizar um processo de internalização que promoveram as generalizações, por meio do uso de instrumentos de mediação. A formação da consciência, das funções psicológicas superiores, ocorre, então, a partir da atividade do sujeito, com a ajuda de instrumentos socioculturais, que são os conteúdos externos, da realidade objetiva (CAVALCANTI, 2005, p. 189). Nesse sentido compreendemos a relevância em abordar um conceito por meio de um contexto, para oportunizar mecanismos de ressignificação ao discente.

Os textos de Divulgação Científica, a História da Ciência, a Interdisciplinaridade e a Feira de Ciências foram instrumentos significativos para o ensino de Transformações

Químicas, em que auxiliaram ao contextualizarmos o conhecimento com o tema Diabetes. São recursos que contribuíram com esta pesquisa, como também podem apoiar o professor em sala de aula, com o propósito de reduzir as dificuldades de aprendizagem discente, em relação aos conceitos da Área de Ciências da Natureza, deixando-os mais atrativos e intrigantes. Entretanto, são recursos que não podem ser empregados no processo de ensino, de maneira, superficial, para não reduzirmos os textos meros atos de leitura sem significado e as atividades práticas em sistemas de reprodução de algo já visto e conhecido. É preciso conhecer os principais aspectos da turma, como as facilidades e dificuldades de aprendizagem, para depois buscar por recursos que possam auxiliar os alunos. Independente do meio metodológico escolhido é necessário o estudo e planejamento para um melhor aproveitamento da implementação. É pertinente ter zelo com a abordagem da Ciência, a fim de, evitar visões confusas e deturpadas sobre a mesma.

Em consequência, da nossa pesquisa e das contribuições que a mesma proporcionou aos estudantes produzimos o OAV com a intenção de estimular tanto professores quanto alunos na busca de diferentes oportunidades para aprender. Nesse recurso expressamos uma identidade para a elaboração discente na elaboração de um trabalho para ser apresentado na Feira de Ciências, deixando de estabelecer o “tipo” e/ou “maneira” de apresentar uma atividade prática, é preciso mediar o processo, orientando o aluno na tomada de decisões, que por vezes pode ser morosa. Muitas vezes, no ensino nos desapontamos com os resultados obtidos, por desejarmos uma devolutiva do aluno imediata. Não podemos nos esquecer que o ato de aprender é laborioso e que cada indivíduo tem uma capacidade para fazê-lo. Portanto, é de responsabilidade do professor promover diferentes estratégias e recursos que concebam oportunidades expressivas de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ADORNO, Theodor W.; HORKHEIMER, Max. **Dialética do esclarecimento: fragmentos filosóficos**. Rio de Janeiro: J. 1985.

AIRES, Joanez A. Integração Curricular e Interdisciplinaridade: sinônimos?. **Educação & Realidade**, v. 36, n. 1, 2011.

AITA, Elis Bertozzi; FACCI, Marilda Gonçalves Dias. Subjetividade: uma análise pautada na Psicologia histórico-cultural. **Psicologia em Revista**, v. 17, n. 1, p. 32-47, 2011.

ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para cidadania. **Ciência da informação**, v. 25, n. 3, 1996.

ALBERGUINI, Fábio Lourenço. **Oficinas e feira de ciências: experimentação e o ensino de física**. 2015.

ALFERES, Sirlene Cíntia. A escrita da divulgação científica. **Horizonte Científico**, v. 2, n. 1, 2008.

ALLCHIN, Douglas. Pseudohistory and pseudoscience. **Science & Education**, v. 13, n. 3, p. 179-195, 2004.

ANDRADE, Dalton Francisco de; TAVARES, Heliton Ribeiro; VALLE, Raquel da Cunha. Teoria da Resposta ao Item: conceitos e aplicações. **ABE, Sao Paulo**, 2000.

BACHELARD, Gaston. **A epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 1971.

BACHELARD, Gaston. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. **Rio de Janeiro: Contraponto**; 1996.

BAKHTIN, Mikhail Mikhaïlovich. **Estética da criação verbal**. Livraria Martins Fontes, 1992.

BANDEIRA, Belkis Souza; OLIVEIRA, Avelino da Rosa. Formação cultural e semiformação: contribuições de Theodor Adorno para pensar a educação hoje. **Educação**, v. 35, n. 2, 2012.

BASTOS, Fernando. História da Ciência e pesquisa em ensino de ciências. **Educação em Ciências: Da Pesquisa à Prática Docente**, p. 43, 2014.

BAUMAN, Zygmunt. **O mal-estar da pós-modernidade**. Zahar, 1999.

BAUMAN, Zygmunt. **Vida líquida**. Zahar, 2007.

BAUMAN, Zygmunt; PENCHEL, Marcus. **Globalização: as consequências humanas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1999.

BERNI, Regiane Ibanhez Gimenes. Mediação: o conceito vygotskyano e suas implicações na prática pedagógica. **XI Simpósio Nacional de Letras e Linguística e I Simpósio Internacional de Letras e Linguística. Anais. Uberlândia, MG: UFU, 2006.**

BISPO, Emanuella Pinheiro de Farias et al. **Interdisciplinaridade no ensino em saúde: o olhar do preceptor na estratégia de saúde da família**. 2013.

BORGES, Regina Maria Rabello. **Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS: coletânea de textos publicados [recurso eletrônico] / org. Regina Maria Rabello Borges. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: EDIPUCRS, 2015. 244 p.**

BOURDIEU, Pierre. Gostos de classe e estilos de vida. **Pierre Bourdieu: sociologia**. São Paulo: Ática, p. 82-121, 1983.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. 138 p.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica Fenaceb/ Ministério da Educação, Secretária da Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretária da Educação Básica, 2006.

BRUSH, Stephen G. Should the History of Science Be Rated X?: The way scientists behave (according to historians) might not be a good model for students. **Science**, v. 183, n. 4130, p. 1164-1172, 1974.

BUENO, Sinésio Ferraz. Semicultura e educação: uma análise crítica da revista Nova Escola. **Revista Brasileira de Educação**, p. 300-307, 2007.

BUENO, Wilson Costa. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, v. 15, n. 1esp, p. 1-12, 2010.

CACHAPUZ, Antonio Francisco; PRAIA, João Félix; JORGE, Manuela. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

CARVALHO, Michele Soares et al. FEIRA DE CIENCIAS. **Ciência e Natura**, v. 36, n. 3, p. 319, 2014.

CAVALCANTI, L. de S. Cotidiano, mediação pedagógica e formação de conceitos: uma contribuição de Vygotsky ao ensino de geografia. **Cad. Cedes, Campinas**, v. 25, n. 66, p. 185-207, 2005.

CHARLES, Sébastien; LIPOVETSKY, Gilles. Os tempos hipermodernos. **São Paulo: Barcarolla**, 2004.

COSTA, Ausenda. Desenvolver a capacidade de argumentação dos estudantes: um objectivo pedagógico fundamental. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 46, n. 5, p. 1-8, 2008.

CRUZ, Daniel Nery da. **Lipovetsky e a hipermodernidade: dilemas e perspectivas para a moderna noção de sujeito e a ética**. 2013.

DALBOSCO, Claudio A. **Kant & a educação**. Autentica, 2013.

DEBUS, Allen G. **O homem e a natureza no Renascimento**. Porto: Porto Editora, 2004, p. 1-15.

DUARTE, Jorge. Da divulgação científica à comunicação. **Associação Brasileira de Jornalismo Científico**, 2004.

EUROPEIA, Comissão. Memorando sobre aprendizagem ao longo da vida. **Bruxelas: Comissão das Comunidades Europeias**, 2000.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes; TAVARES, Dirce Encarnacion; GODOY, Herminia Prado. **Interdisciplinaridade na pesquisa científica**. Campinas: Papyrus Editora. 2015.

FINI, Maria Inês. **Exame Nacional do Ensino Médio: Resultados dos participantes de 2017**. Brasília: MEC/INEP. Disponível em:

http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2017/apresentacao_resultados_enem2017.pdf. Acesso em: 02. fev. 2018.

FORATO, Thaís Cyrino de Mello. **A natureza da ciência como saber escolar: um estudo de caso a partir da história da luz**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FRAGOSO, Tiago de Oliveira. Modernidade líquida e liberdade consumidora: o pensamento crítico de Zygmunt Bauman. **Perspectivas Sociais**, n. 1, 2011.

GAGLIARDI, R.; GIORDAN, A. La historia de las ciencias: una herramienta para la enseñanza. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, v. 4, n. 3, p. 253-258, 1986.

GALLO, Sílvio. Modernidade/pós-modernidade: tensões e repercussões na produção de conhecimento em educação. **Educação e Pesquisa**, v. 32, n. 3, 2006.

GÓES, M.C.R. de. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. **cadernos ceDes**, v. 50, n. 9-25, 2000.

GONÇALVES, Fábio Peres; MARQUES, Carlos Alberto. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2016.

GRINGS, Edi Terezinha de Oliveira; MOREIRA, Marco Antonio; CABALLERO, Concesa. Significados dos conceitos da termodinâmica e possíveis indicadores de invariantes operatórios apresentados por estudantes do ensino médio e técnico. **Revista Liberato**, v. 8, n. 10, 2007.

HARTMANN, Ângela Maria; ZIMMERMANN, Erika. Feira de ciências: a interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes de ensino médio. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–ENPEC; Florianópolis: ABRAPEC**, 2009.

IOP, Elizandra. Formação cultural, semicultura e indústria cultural: contribuições de Adorno sobre a emancipação. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 16, n. 2, 2012.

ISKANDAR, Jamil Ibrahim; LEAL, Maria Rute. Sobre positivismo e educação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 3, n. 7, p. 89-94, 2017.

JAPIASSU, Hilton. A questão da interdisciplinaridade. **Cadernos de Metodologia e Técnicas de Pesquisa: Revista anual de metodologia de pesquisa**, número especial—Questões Epistemológicas, v. 9, 1994.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

JOBIM, Solange et al. **Infância e linguagem: Bakhtin, Vygotsky e Benjamin**. Papyrus Editora, 1994.

KAHN, C. Ronald et al. **Joslin: Diabetes Melito-14**. Artmed Editora, 2009.

KANT, Immanuel. Resposta à pergunta: o que é Esclarecimento. In: **Textos seletos**. Trad. Luiz Paulo Rouanet. Petrópolis: Vozes, 1985.

KELMAN, Celeste Azulay; BRANCO, Angela Uchôa. Análise microgenética em pesquisa com alunos surdos. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 10, n. 1, p. 93-106, 2004.

LAGUNA, Alzira Guiomar Jerez. A contribuição do livro paradidático na formação do aluno-leitor. **Augusto Guzzo Revista Acadêmica**, São Paulo, n. 2, p. 43-52, 2012. Disponível em: <http://fics.edu.br/index.php/augusto_guzzo/article/view/81>. Acesso em: 12. Nov. 2018.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, p. 4402-4412, 2009.

LIMA, José Ossian Gadelha de. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 12, n. 136, p. 95-101, 2012.

MAAR, Wolfgang Leo. Adorno, semiformação e educação. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 24, n. 83, p. 459-475, Aug. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302003000200008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 07.Ago.2018.

MANCUSO, Ronaldo et al. **A evolução do programa de feiras de ciências do Rio Grande do Sul**: avaliação tradicional X avaliação participativa. 1993.

MANCUSO, Ronaldo; MORAES, Roque. Avaliação de mostras e feiras escolares: investigando as possibilidades de uma avaliação participativa dos trabalhos. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 2091-2096, 2009.

MARTINS, Isabel; NASCIMENTO, Tatiana Galieta; ABREU, Teo Bueno de. Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 1, p. 95-111, 2016.

MARTINS, João Carlos. Vygotsky e o papel das interações sociais na sala de aula: reconhecer e desvendar o mundo. **Série Idéias**, v. 28, p. 111-122, 1997.

MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. A história da ciência e o ensino da biologia. **Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631)**, v. 3, n. 2, 2006.

MARQUES, Deividi Marcio; CALUZI, João José. Contribuições da história da ciência no ensino de ciências: alternativa de inserção de física moderna e contemporânea no ensino médio. **Enseñanza de las Ciencias**, n. Extra, p. 1-4, 2005.

MEIRA, Luciano. Análise microgenética e videografia: ferramentas de pesquisa em psicologia cognitiva. **Temas psicol.**, Ribeirão Preto, v. 2, n. 3, p. 59-71, dez. 1994. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X1994000300007&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 22 mar. 2018.

MENEZES, Edmilson. Kant e a ideia de Educação das Luzes. **Educação e filosofia**, v. 14, n. 27/28, p. 113-126, 2000.

MATTHEWS, Michael S. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Matriz de referência ENEM**. Brasília: MEC/INEP. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/matriz_referencia_enem.pdf. Acesso em: 02. fev. 2018.

MOCELLIM, Alan. Simmel e Bauman: modernidade e individualização. **Em Tese**, v. 4, n. 1, p. 101-118, 2007.]

MORATO, Edwiges Maria et al. Vigotski e a perspectiva enunciativa da relação entre linguagem, cognição e mundo social. **Educação & Sociedade**, 2000.

MUELLER, Suzana Pinheiro Machado; CARIBÉ, Rita de Cássia do Vale. A comunicação científica para o público leigo: breve histórico. **Informação & informação**, v. 15, n. 1esp, p. 13-30, 2010.

NÉBIAS, Cleide. Formação dos conceitos científicos e práticas pedagógicas. **Interface- Comunicação, Saúde, Educação**, v. 3, n. 4, p. 133-140, 1999.

OLIVEIRA, Romualdo de Portela. Da universalização do ensino fundamental ao desafio da qualidade: uma análise histórica. **Educação & Sociedade**, v. 28, n. 100, 2007.

ORTIZ, Etiane. **História da ciência no ensino de biologia: virtudes e dificuldades da contextualização histórica do episódio da dupla hélice do DNA**. Londrina, 2015.

PALANGANA, I. C. Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vygotsky: a relevância do social. São Paulo: Plexus, 1994. REGO, Teresa C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis: Vozes, 1994.

PARO, Vitor Henrique. Parem de preparar para o trabalho!!! Reflexões acerca dos efeitos do neoliberalismo sobre a gestão e o papel da escola básica. **Trabalho, formação e currículo: para onde vai a escola**. São Paulo: Xamã, p. 101-120, 1999.

PINO, A. Semiótica e cognição na perspectiva histórico-cultural. **Temas em Psicologia**, Ribeirão Preto, v. 3, n. 2, p. 31-40, ago. 1995. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X1995000200005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 18. mar. 2018.

PORCHEDDU, Alba. Zygmunt Bauman: entrevista sobre a educação. Desafios pedagógicos e modernidade líquida. **Cadernos de pesquisa**, v. 39, n. 137, p. 661-684, 2009.

RABELLO, Elaine T.; PASSOS, José Silveira. **Vygotsky e o desenvolvimento humano**. Disponível em: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38699285/desenvolvimento_humano.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1537929048&Signature=KHYs%2BXyuG5VKMVCllYlKPfN9sZ4%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DVygotsky_e_o_desenvolvimento_humano.pdf. Acesso em: 20.fen.2018.

RAMOS, Cesar Augusto. Aprender a filosofar ou aprender a filosofia: Kant ou Hegel?. **Trans/Form/Ação**, v. 30, n. 2, 2007.

RAMOS, Fernanda Zandonadi. **Limitações e contribuições da mediação de conceitos de botânica no contexto escolar** / Fernanda Zandonadi Ramos. – Campo Grande, 2012 147 fls.

REBOUÇAS, Aldo. **Uso inteligente da água**. São Paulo: Escrituras, 2004.

ROBILOTTA, Manoel Roberto. O cinza, o branco e o preto—da relevância da história da ciência no ensino da física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 5, p. 7-22, 1988.

RUSSEL, John B. **Química Geral**, 2-ed, 1 vol. Traduzido por: Márcia Guekezian; et al. São Paulo: Person Makron Books, 1994. 1268p.

SANTOS, Adevailton Bernardo dos. Feiras de ciência: um incentivo para desenvolvimento da cultura científica. **Revista Ciência em Extensão**, v. 8, n. 2, p. 155-166, 2012.

SÃO PAULO (Estado). **Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias**. São Paulo: Secretaria de Estado da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes, 2010.

SÃO PAULO (Estado). **Programa Qualidade da Escola: Nota Técnica**. São Paulo: Secretaria de Estado da Educação, 2017.

SÃO PAULO (Estado). **Sumário Executivo: SARESP 2014**. São Paulo: Secretaria de Estado da Educação, 2015.

SCHNEIDER, Márcia Cristina; DUARTE, Michelly Cristine; SILVA, Lenice Heloísa de Arruda. **Ciências na educação infantil: explorando a fluibilidade na pré-escola**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2017.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ROSA, Maria Inês de Freitas Petrucci. Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. **Química Nova na Escola**, v. 8, p. 31 citation_lastpage= 5, 1998.

SCHROEDER, Edson; FERRARI, Nadir; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. Construção dos conceitos científicos em aulas de ciências: a teoria histórico-cultural do desenvolvimento como referencial para análise de um processo de ensino sobre sexualidade humana. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 1, p. 21-49, 2010.

SEVERINO, Antônio Joaquim. O conhecimento pedagógico e a interdisciplinaridade: o saber como intencionalização da prática. In: **Didática e interdisciplinaridade**. Campinas: Papirus Editora, 1998, p. 31-44.

SILVA, Ana Lucia Calbaiser da. A educação negada: introdução ao estudo da educação brasileira contemporânea. **Instrumento-Revista de Estudo e Pesquisa em Educação**, v. 17, n. 1, 2015.

SILVA, Irani Ferreira da; BATISTA, Nildo Alves. O ENSINO DE BIOQUÍMICA E A PARTICIPAÇÃO DISCENTE NA PESQUISA; A PERSPECTIVA DOCENTE. **Journal of Biochemistry Education**, v. 2, n. 1, p. 17-23, 2004.

SILVA, Selma Gonzaga. **Reações químicas no cotidiano**. Brasília: Portal do Professor/MEC. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=28757>. Acesso em: 17.jul.2017.

SMOLKA, Ana Luiza Bustamante; GÓES, Maria Cecília Rafael. **A linguagem e o outro no espaço escolar: Vygotsky e a construção do conhecimento**. Papirus Editora, 1993.

STRACK, Ricardo; LOGUÉRCIO, Rochele; PINO, José Claudio del Pino. Percepções de professores de ensino superior sobre a literatura de divulgação científica. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 15, n. 2, 2009.

THIESEN, Juarez da Silva. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista brasileira de educação**, v. 13, n. 39, 2008.

TAILLE, Yves De La; OLIVEIRA, Marta Kohl de; DANTAS, Heloysa. Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão. Summus Editorial, 1992.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. São Paulo, 1999.

VIGOTSKII, L. V; LURIA, A.R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. 8ª.ed. São Paulo: Ícone, 2001.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes. 2001.

VYGOTSKY, Lev Semenovich et al. **Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar**. _____ et al. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo: Ícone: EDUSP, 1988.

VYGOTSKY, Lev Semenovich et al. **Pensamento e linguagem**. 2008.

WERNER, Jairo. Análise microgenética: contribuição dos trabalhos de Vygotsky para o diagnóstico em Psiquiatria Infantil. **International Journal of Prenatal and Perinatal Psychology and Medicine**, v. 11, p. 157-172, 1999.

WERTSCH, James V. **Voices of the mind: Sociocultural approach to mediated action.** Harvard University Press, 1993.

ZANELLA, Andréa Vieira. Zona de desenvolvimento proximal: análise teórica de um conceito em algumas situações variadas. **Temas psicol.**, Ribeirão Preto , v. 2, n. 2, p. 97-110, ago. 1994 . Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X1994000200011&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 15. mai. 2018.

ZULIANI, Renata Duarte. **Professores das séries iniciais do Ensino Fundamental e as Feiras de Ciências** / Renata Duarte Zuliani, 2009.