INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO DE JANEIRO

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu

Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Campus Nilópolis

Andrea Oliveira da Fraga Goulart

Investigação, Pesquisa e Letramento Científico: experiências em ciências biológicas

Nilópolis – RJ
2014

Andrea Oliveira da Fraga Goulart

Investigação, Pesquisa e Letramento Científico: experiências em ciências biológicas

Trabalho de Dissertação apresentado como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador (a): Professora Doutora Eline Deccache-Maia

Nilópolis – RJ
2014

GOULART, ANDREA OLIVEIRA DA FRAGA
Investigação, Pesquisa e Letramento Científico: experiências em ciências biológicas/Andrea Oliveira da Fraga Goulart, Rio de Janeiro, 2014.
105 p. 29,7 cm (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências/IFRJ, M.Sc., Ensino, 2014)
Trabalho de Dissertação apresentado como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

1.Ensino de Ciências. 2.Pesquisa na Sala de Aula. 3.Letramento Científico. 4. Investigação em Ciências. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. PROPEC. II. Orientador(a) Profª Drª Eline Deccache-Maia. III.Título. Investigação, Pesquisa e Letramento Científico: experiências em ciências biológicas.

Andrea Oliveira da Fraga Goulart

Investigação, Pesquisa e Letramento Científico: experiências em ciências biológicas

Trabalho de Dissertação apresentado como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

Data da Aprovação: _____ 2014.

_____

Profª Drª Eline Deccache Maia
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

_____

Profº Drº Jorge Cardoso Messeder
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

_____

Profº Drº Marco Antonio Ferreira da Costa
Fundação Oswaldo Cruz

Nilópolis – RJ
2014

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Eline Deccache-Maia, por todo apoio, orientação, sabedoria e paciência que permitiu que eu concluísse este trabalho.

Aos meus pais, José Luiz (*in memorian*) e Neuci, que me deram todo amor e carinho e me ensinaram o valor da educação. Investiram suas vidas para meu crescimento e sucesso.

Aos meus irmãos Marcio e Marcelo, pelo cuidado, zelo e apoio incondicional. Nossa amizade será eterna.

Aos amores da minha vida, meus filhos Thomás e Victória e meu marido Márnio, que apesar de terem sido privados de momentos em família por causa dos meus estudos, sempre me ofereceram todo o apoio, afeto, carinho e incentivo para que eu perseverasse em mais esta etapa.

Aos colegas do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências do IFRJ, que sempre foram parceiros, auxiliando uns aos outros em todos os momentos.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, que me aceitou como aluna, contribuindo para meu crescimento profissional.

E em especial, a Carlos Bernardo González Pecotche, que me ensinou que é possível cambiar de estado, modo e caráter e com isso superar-se a cada dia, sendo um ser humano cada vez melhor.

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses fazeres se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino, continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar e anunciar a novidade.

Paulo Freire.

GOULART, Andrea Oliveira da Fraga. *Investigação, Pesquisa e Letramento Científico:* experiências em ciências biológicas. 50 p.Trabalho de Dissertação apresentado como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências. PROPEC, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis, Nilópolis, RJ, 2014.

Resumo

Este trabalho apresenta a elaboração, aplicação em sala de aula e os resultados da proposta de uma dinâmica metodológica apoiada em ações investigativas através da realização de dois roteiros de aulas de ciências no ensino fundamental. Os roteiros foram aplicados em duas escolas: Centro de Pesquisas Educacionais e no Colégio Estadual Edmundo Peralta Bernardes, ambas locais de trabalho da professora pesquisadora, durante a execução do currículo escolar estabelecido pelas escolas. A proposta tem como marco teórico a Educação pela Pesquisa e Ensino de Ciências por Investigação. Os roteiros desenvolvidos fazem uso destas metodologias com o fim de alcançar o aprendizado significativo de alguns conceitos básicos de ciências. Como produto educacional, foi elaborado um site com acervo de pesquisa auxiliar para uso na sala de aula. Com este material espera-se contemplar os alunos com mais uma fonte de pesquisa. A proposta leva em conta, também, o letramento científico da população, seguindo as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, no sentido de contribuir para uma formação cidadã da sociedade.

Palavras-Chave: ensino de ciências, pesquisa na sala de aula, investigação em ciências, letramento científico.

GOULART, Andrea Oliveira da Fraga. *Investigação, Pesquisa e Letramento Científico:* experiências em ciências biológicas. 50 p.Trabalho de Dissertação apresentado como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências. PROPEC, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis, Nilópolis, RJ, 2014.

Abstract

This paper presents the design, implementation in the classroom and the results of the proposed methodological dynamics supported in investigative actions by performing two scripts of science classes in elementary school. The scripts were applied in two schools: Centro de Estudos e Pesquisas Educacionais and in the State College Edmundo Peralta Bernardes, both workplaces of the teacher researcher, during the implementation of the school curriculum set by the schools. The proposal has as theoretical basis the Educational Research and Teaching of Science by Research. Developed scripts make use of these methodologies in order to achieve meaningful learning about some basic science concepts. As an educational product, a website was produced with a library research for use in the classroom. With this material is expected to include another source of research for students. The proposal also takes into account the scientific literacy of the population, following the recommendations of the National Curriculum Guidelines, in order to contribute to the formation of a civic society.

Key-words: science education, research in the classroom, research in science, scientific literacy room.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEPE – Centro de Educação e Pesquisas Educacionais

IFRJ - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

SAERJ – Sistema de Avaliação da Educação do Estado do Rio de Janeiro

SEEDUC RJ – Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro

ENCI – Ensino de Ciências por Investigação

WWW – Word Wide Web

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Alunos construindo os cartazes com os gráficos. 40
Figura 2. Alunos construindo os gráficos. 41
Figura 3. Gráficos prontos. 41
Figura 4. Vídeo produzido pelos alunos – Jornal Energia. 50
Figura 5. Página inicial do site parte de cima. 57
Figura 6. Página inicial do site parte do meio. 58
Figura 7. Página inicial do site e o acesso para o blog com os relatos de experiências.58
Figura 8. Blog sobre a Pesquisa na sala de aula. 59
Figura 9. Página inicial do site, parte final. 59
Figura 10. Página do 2º ano do ensino médio. 60
Figura 11. Blog destinado ao grupo de discussão do 2º ano. 60
Figura 12. Amostra de alguns comentários realizados pelos alunos. 61
Figura 13. Página destinada ao 9º ano do Ensino Fundamental. 61
Figura 14. Grupo de discussões do 9º ano do ensino fundamental. 62
Figura 15. Página do 8º ano do ensino fundamental. 62
Figura 16. Grupo de discussões do 8º ano do ensino fundamental. 63
Figura 17. Página destinada ao 7º ano do ensino fundamental. 63
Figura 18. Página destinada ao 6º ano do ensino fundamental. 64
Figura 19. Grupo de discussões do 6º ano. 64
Figura 20. Página destinada ao 5º ano do ensino fundamental. 65
Figura 21. Grupo de discussões do 5º ano do ensino fundamental. 65
Figura 22. Opinião do entrevistado da escola particular (16 anos, feminino) sobre o site. 73
Figura 23. Opinião de entrevistado da escola particular (17 anos, masculino) sobre o site. 74
Figura 24. Opinião de entrevistado da escola particular (11 anos, masculino) sobre o site. 74
Figura 25. Opinião de entrevistado da escola pública (12 anos, feminino) sobre o site. 74
Figura 26. Sugestão de melhorias para o site, da escola particular (15 anos, masculino). 75
Figura 27. Sugestão de melhorias para o site, da escola particular

(16 anos, masculino). 75
Figura 28. Sugestão de melhorias para o site, da escola particular
(17 anos, masculino). 75
Figura 29. Cópia do e-mail enviado pela mãe do aluno do 5º do ensino fundamental
da escola particular. 76

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Você costuma usar a internet? 68
Gráfico 2. Com que frequência você costuma utilizar a internet? 69
Gráfico 3. Com qual finalidade você usa a internet? 69
Gráfico 4. Você já acessou o site Pesquisa Bio? 70
Gráfico 5. Você achou o acesso fácil? 71
Gráfico 6. Encontrou material para ampliar seus conhecimentos sobre o conteúdo das aulas de biologia no site? 71
Gráfico 7. Você participou do grupo de discussões? 72
Gráfico 8. Dê sua opinião sobre o site Pesquisa Bio. 72
Gráfico 9. Dê sugestões de melhorias para o site Pesquisa Bio. 73

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 14

2. CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS 20

2.1. AMPLIANDO O DEBATE 24

2.1.1 **Investigação e pesquisa** 24

2.1.2 **Letramento científico** 27

3. AS ETAPAS DA METODOLOGIA DE TRABALHO ESCOLHIDA 30

3.1. IMPORTÂNCIA DA PERGUNTA 31

3.2. CONSTRUINDO ARGUMENTOS 33

3.3 O QUE SE PODE ESPERAR COM O USO DESSA METODOLOGIA 35

4. COLOCANDO EM PRÁTICA A METODOLOGIA ESCOLHIDA 37

4.1. PRIMEIRA ESTRATÉGIA 37

4.2. SEGUNDA ESTRATÉGIA 45

4.3. UMA SÍNTESE DOS RESULTADOS DAS DUAS EXPERIÊNCIAS 52

5. PRODUTO COMO RESULTADO 54

5.1. ESTRUTURA DO SITE 57

6. AVALIAÇÃO DO PRODUTO 69

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 78

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 81

APÊNDICE I 84

APÊNDICE II 94

1. INTRODUÇÃO

Procurei ao longo desta pesquisa aplicar na minha prática profissional as metodologias em estudo e experimentá-las na sala de aula, por acreditar na necessidade de mudança no ensino, mais especificamente no de ciência, e por achá-las possíveis. Sou fruto de uma escola tradicional, depositária de conhecimentos e com pouca ênfase para a vida cidadã. Em minha formação profissional o modo como os professores atuavam era a mesma do ensino fundamental, distante de oferecer ao aluno autonomia e formação crítica. Havia principalmente a preocupação com a transmissão do conteúdo curricular pré-determinado.

Minha formação para a docência iniciou-se com o curso de formação de professores, antigamente chamado de curso normal, onde fui preparada para lecionar nas séries iniciais da educação básica. Ao final dos três anos de curso não me sentia preparada para a vida profissional. Era insegura e desconhecia métodos que poderiam me auxiliar a ensinar. Mesmo assim, aprovada em um concurso público estadual no Rio de Janeiro, comecei a trabalhar com turmas do 2º ano da educação básica. A orientação de professoras mais antigas na instituição foi o norte que me auxiliou durante anos. Com o apoio destas profissionais aprendi o que poderia fazer para ensinar os conteúdos curriculares exigidos na época.

Anos mais tarde, buscando aperfeiçoamento profissional e crescimento, ingressei no curso de graduação em Ciências Biológicas, modalidade licenciatura plena. Durante quatro anos aprendi as disciplinas básicas do curso e não tive em minha grade curricular nenhuma disciplina para aprender a ensinar ciências. A estrutura do curso, baseada no bacharelado, se limitava a oferecer didática e psicologia, de forma limitada aos conceitos básicos e nenhum deles se referia à área de ensino de ciências. Não aprendi sobre história ou filosofia da ciência, nem sobre metodologia do ensino de ciências. Ao término do curso novamente não me sentia preparada para trabalhar no segundo seguimento do ensino fundamental, nem no médio. Sentia-me insegura e despreparada.

Através de muita leitura e conversa com outros profissionais comecei a amadurecer profissionalmente e ao longo destes anos sempre chamou a minha atenção o fato de que nós professores reproduzimos a mesma forma tradicional de ensinar que os

professores mais antigos. O crescente desinteresse dos alunos pelas aulas e pelo próprio conteúdo foi me transformando numa profissional insatisfeita e infeliz.

Provavelmente a forma como fui ensinada se refletia em minha prática que em muito pouco se diferenciava do modelo com que eu havia sido ensinada em toda minha vida escolar. Esta reflexão me impulsionou a buscar uma formação docente mais efetiva e que realmente me auxiliasse a mudar. Imbuída deste objetivo me preparei para ingressar no mestrado profissional em ensino de ciências, buscando estabelecer novas relações com meus alunos, meu ambiente profissional e formas diferenciadas de ensinar ciências estabelecendo uma ponte entre a perspectiva científica e a minha sala de aula.

Através da pesquisa e da leitura fui me encontrando com vários pensadores e educadores e com o auxílio dos professores do curso, que pela primeira vez em minha vida estudantil se preocupavam em enriquecer a minha prática profissional, conheci diversos caminhos, estratégias e bibliografias que podem auxiliar um professor a aprender e aplicar estratégias de ensino diferentes na sua sala de aula.

O meu encontro com a metodologia da investigação, com a pesquisa na sala de aula e com o letramento científico, me encantou de tal forma que achei que, finalmente, poderia contribuir para a formação de seres pensantes e ativos em sala de aula. Pessoas que futuramente possam produzir novas atitudes e não somente reproduzi-las, muito diferente do que havia acontecido comigo.

Pelo exposto, este trabalho tem por objeto de estudo a análise da implantação de uma estratégia educativa diferenciada nas aulas de ciências. Ao aplicar estratégias de ensino diferentes das anteriores pressupus uma rota de fuga dos conhecidos modelos tradicionais de ensino que utilizava e que estavam se mostrando falhos e desinteressantes, com isso propus o uso de uma estratégia que oferecesse um papel mais ativo para o aluno.

É notório que existe uma crise no ensino de ciências, como podemos ver em Fourez

> Há uns quinze anos eu não ousaria dizer que o ensino de ciências estava em crise. Contentava-me em dizer que era a minha opinião. Hoje quando todo mundo em meu país o afirma como evidente – desde os decanos das faculdades de ciências aos porta-vozes do patronato, passando pelo Ministro da Educação – eu me sinto menos ridículo dizendo a mesma coisa. E, como os especialistas do O.C.D.E. dizem a mesma coisa, creio que se pode

> razoavelmente afirmar que esta é a situação do mundo industrializado. (FOUREZ, 2003, p.109)

É preciso pensar em iniciativas que mudem este panorama. De certa forma, essa crise vem impulsionando algumas saídas criativas, segundo Mattheus

> essas iniciativas vêm a ser oportunas, considerando-se a largamente documentada crise do ensino contemporâneo de ciências, evidenciada pela evasão de alunos e de professores das salas de aulas bem como pelos índices assustadoramente elevados de analfabetismo em ciências. (MATTHEUS, 1995, p.165)

Encontrar um aluno participativo tem sido o sonho de muitos professores, inclusive o meu. Possivelmente este tipo de aluno dificilmente aparecerá em salas cuja aula seguir o modelo tradicional, baseado na exposição pura e simples dos conteúdos. Este tipo de aula, infelizmente, forma alunos treinados para reproduzir e repetir o que veem. Na busca do aluno disciplinado a escola vem, através do tempo, ceifando a atitude criativa e produtiva que eles deveriam desenvolver como parte da construção do aluno-sujeito, que de acordo com Demo "é aquele que trabalha com o professor, contribui para reconstruir conhecimento" (2007, p. 30). O resultado desse processo pode ser visto na dificuldade dos alunos em formular uma opinião em relação aos diversos assuntos e de escrever um texto, tudo porque os mesmos não conseguem construir argumentos. Como poderiam se os alunos são considerados o polo passivo do processo ensino-aprendizagem? O sonho de lidar com alunos motivados possivelmente só se concretizará se houver uma mudança na forma de olhá-los e tratá-los em sala de aula.

Num mundo tão desenvolvido tecnologicamente, com acesso instantâneo a uma gama de informações que invadem as casas a todo instante, seja via televisão, seja pela internet, tem-se um cenário onde não cabe mais o ensino tradicional. O mundo atual não comporta mais a passividade e sim a iniciativa e respeito à plasticidade dos indivíduos para que estes sejam capacitados a se adaptarem às mudanças vertiginosas. É preciso mudar, interagir e agir com o novo e não existe lugar mais adequado para mudar do que a própria escola, onde se pode viver o mundo da criação das ideias e do novo através do conhecimento.

Neste sentido, parte-se do pressuposto que a escola além de ter um papel fundamental na formação de um aluno mais sujeito e menos objeto, tem condições de cumprir este papel. As estratégias realizadas por mim em duas salas de aula no meu próprio ambiente de trabalho procurou demonstrar, observar e analisar resultados decorrentes da aplicação de metodologias já existentes, mas que nunca haviam sido

usadas por mim para ensinar ciências. As dinâmicas realizadas e analisadas tiveram por objetivo experimentar estratégias metodológicas diferentes das normalmente praticadas, e que motivassem o aluno utilizando conhecimentos significativos para sua vida e para a sociedade. Para tanto, aplicamos na sala de aula ações investigativas, como a educação pela pesquisa, visando à promoção do letramento científico. A busca por uma metodologia que se encaixasse na proposta me levou a um período de pesquisa em que procurei ações educativas que respondessem aos meus propósitos. Como tornar as aulas de ciências interessantes e eficazes? Sempre existe o risco de esbarrar em equívocos, quer dizer, ao tornar a aula interessante podemos não ensinar e deixar o aluno a seu bel prazer, perdendo o objetivo da aprendizagem. Deparei-me, portanto, com esta tarefa de aliar todas essas ações: ensinar, alcançar os objetivos da aprendizagem e, ainda, ser interessante.

Dentro desse propósito restava saber o que seria "algo interessante"? Segundo Ferreira, "interessante é o que interessa; que prende a atenção, a curiosidade, ou cativa o espírito" (2012, p.775). Prender a atenção do aluno e despertar a sua curiosidade durante a aula significa, neste caso, ser interessante. Atualmente, gerar interesse e fazer com que o aluno preste atenção no que está sendo ensinado tornou-se um objetivo a ser alcançado. Neste mundo veloz que a internet disponibiliza em que ao toque de uma tecla tem-se acesso aos mais variados tipos de informação, de qualquer parte do mundo, a sala de aula tem ficado defasada e "pequena". Nossos alunos dispõem de veículos para aprender muito mais interessantes do que a aula tradicional, onde um professor fala o tempo todo, com pouca ou quase nenhuma interatividade. De acordo com Kastrup

> Numa busca acelerada de novidade a atenção é passageira, muda constantemente de foco e é sujeita ao esgotamento em frações de segundo. Quando se procura descrever como a atenção funciona nos dias atuais, o primeiro aspecto que sobressai é uma acentuada dispersão, que resulta da mudança constante do foco de atenção. As imagens e textos constantemente veiculados pela mídia, bem como a explosão recente das tecnologias da informação, como é o caso Internet, torna disponível uma avalanche de informações, atravessando grandes distâncias em alguns segundos. Por sua vez, os celulares são também fatores importantes, atravessando sem cessar o fluxo da vida cotidiana. Observa-se que há neste quadro de coisas algo que é da ordem da quantidade. Há na sociedade contemporânea um excesso de informação e uma velocidade acelerada que convoca uma mudança constante do foco da atenção, em função dos apelos que se multiplicam sem cessar. (KASTRUP, 2004, p.01)

A aula, em seu formato tradicional, não consegue competir em igualdade de condições pela atenção do aluno. Em muitos casos, vive-se o problema do uso de mídias

durante a aula e, mesmo assim, o desinteresse e desatenção se fazem presente. O que é supostamente aprendido para as avaliações, não se fixa no aluno, não ganha perenidade, ou seja, não se transforma em conhecimento. Passa por ele, como um fato não vivido. O letramento científico oferece recursos para fazer com que o conteúdo curricular passe a fazer parte da vida do aluno, desta forma se pressupõe que o professor ao ensinar estes conteúdos os relacione com a vida cotidiana de cada um estabelecendo uma ponte cognitiva entre o aluno e a sala de aula. De acordo com Moreira

> Hoje, todos reconhecemos que nossa mente é conservadora, aprendemos a partir do que já temos em nossa estrutura cognitiva. Como dizia ele [David Ausubel], já nessa época, se queremos promover a aprendizagem significativa é preciso averiguar esse conhecimento prévio e ensinar de acordo. (MOREIRA, 2010, p. 05)

Reconhecendo que a cognição é a função da inteligência em adquirir conhecimento, necessitava de uma metodologia que usasse as estruturas cognitivas para a aprendizagem. Em PRAIA, *et al*

> (...) o Ensino por Pesquisa, processo fortemente marcado pelo cognitivismo-construtivismo que realça o papel do aluno como construtor do conhecimento, movido pela curiosidade, descoberta e resolução de problemas. Esta perspectiva de ensino é referida como a mais atual ao nível da didática das ciências e, implicitamente, aquela que deverá ser mais valorizada na formação dos professores. (PRAIA, *et al*, 2003, p.12)

O foco passa a ser não mais a transmissão do conteúdo e sim o aluno, e como ele pode se transformar no processo de aprendizagem, tornando-se protagonista. O professor também muda de papel e deixa de ser o detentor de todo conhecimento, para ser um orientador de todo o processo, podendo inclusive ser comparado com um guia que conduz o aluno na senda da aprendizagem.

A justificativa da abordagem da pesquisa na sala de aula se fundamenta no fato de que uma atitude investigativa pode favorecer o surgimento de um aluno diferente daquele denominado por Pedro Demo como “aluno-objeto”. Para ele “o aluno-objeto é aquele que só escuta a aula, e a reproduz na prova. O aluno-sujeito é aquele que trabalha com o professor, contribui para reconstruir o conhecimento” (DEMO, 2007, p. 30). A pesquisa, segundo Demo, é propícia para o surgimento desse aluno mais ativo, fruto de uma ação investigativa na sala de aula.

Associar a pesquisa à sala de aula com a finalidade de atingir ao letramento científico é mais uma garantia de alcançar os objetivos do processo de ensino, fazendo chegar ao aluno noções de cidadania, de crítica e, também, fazendo com que o mesmo

possa refletir, tirar suas próprias conclusões sobre os diversos temas e tornando compreensível o fazer científico. De acordo com Goulart e Deccache-Maia,

> Letrar cientificamente a população significa dar insumos para que a mesma possa refletir e chegar às suas próprias conclusões acerca de diversos temas. Seu papel é tornar compreensível o fazer científico, tornar seu conteúdo palatável. (GOULART e DECCACHE-MAIA, 2012, p.4).

A perspectiva de letramento científico é bem plausível através do ensino aliado à pesquisa. Esta associação, letramento científico/pesquisa, culmina ainda na criação do sujeito competente e a competência é um atributo da cidadania, foco da educação contemporânea e objetivo previsto no parágrafo vinte e dois da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira

> A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudo posteriores. (BRASIL, Lei nº9394, 1996)

A escola, em seu formato tradicional e mecanicista, está distante de contribuir para a formação cidadã uma vez que se prende a ações reprodutivas e de massa. A escola que puder oferecer ao aluno a oportunidade de questionar o conhecimento e a sociedade estará também oferecendo a oportunidade deste reconstruir sua própria realidade.

2. CONSIDERAÇÕES SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS

O discurso sobre a falência do sistema educacional é recorrente entre professores há muitos anos. Além deste, outro discurso que impera, e consequência do primeiro, é o da percepção do desinteresse crescente dos alunos pelas aulas e atividades propostas. Fala-se muito de uma necessária mudança de atitude, diferente da tradicional transmissão de conteúdos utilizada, via de regra, pelos professores. Por onde começar? O que tornaria as aulas mais interessantes para os alunos? Critica-se muito o modelo de transmissão de conteúdos apenas, centrada na repetição. Nas aulas de ciências o professor transmite ao aluno o saber acumulado através de muitos anos de estudo por muitos cientistas, cabendo ao aluno receber este cabedal de informações e guardá-los para posterior reprodução, nos mais variados momentos da vida ou, ao menos, para a reprodução imediata nas provas que exigem esse tipo de conteúdo.

A ciência também é feita desta forma reprodutora? Como os saberes científicos são produzidos? Leis e teorias são também transmitidas como um legado recebido? São muitas as perguntas que nos fazemos no intuito de entender e busca formas diferentes de ensinar e de despertar no aluno interesse em conhecer e entender os conceitos científicos.

O modelo educacional reproduzido no Brasil por volta da década de 1960 estava pautado no formato empírico-indutivista. De acordo com Perez, *et al* "o ensino, incluindo o universitário, transmite visões empírico-indutivistas da ciência, que se distanciam largamente da forma como se constroem e produzem os conhecimentos científicos" (2005, p.126). Podemos ainda encontrar esta observação no documento que orienta e norteia o currículo nacional, PCN

> Quando foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, o cenário escolar era dominado pelo ensino tradicional, ainda que esforços de renovação estivessem em processo. Aos professores cabia a transmissão de conhecimentos acumulados pela humanidade, por meio de aulas expositivas, e aos alunos a reprodução das informações. No ambiente escolar, o conhecimento científico era considerado um saber neutro, isento, e a verdade científica, tida como inquestionável. A qualidade do curso era definida pela quantidade de conteúdos trabalhados. O principal recurso de estudo e avaliação era o questionário, ao qual os estudantes deveriam responder detendo-se nas ideias apresentadas em aula ou no livro didático escolhido pelo professor. (BRASIL, 1998, p. 19)

A raiz deste modelo encontra-se na disseminação do pensamento positivista das comunidades científicas de séculos anteriores, consistindo numa ciência demonstrativa,

baseada em deduções feitas a partir de observações singulares. Este pensamento nega à ciência qualquer forma de investigação dos fenômenos científicos. Essas concepções foram as de meados do século XX, desconstruídas pelos filósofos da ciência Popper, Lakatos, Kuhn e Feyeraband. Segundo Villani "eles constituíram um bloco que rejeitava as teses positivistas de que o desenvolvimento da ciência é explicado fundamentalmente pela obtenção de dados experimentais mais refinados e por teorias mais abrangentes" (2001, p.169).

Os diálogos produzidos por estes filósofos introduziram um pensar científico diferenciado e mais aberto às discussões, críticas e investigações. Estes novos olhares possuem algo em comum: todos são contra a postura positivista da ciência. Ao dialogar com Popper percebe-se que sua crítica ao método indutivo o levou a questionar a verificação e sugerir o falseamento. Para Popper toda teoria poderia ser refutada e este ponto daria veracidade à mesma. Ele analisaria a teoria evolucionista e procuraria pontos falseáveis e não-falseáveis para poder refutá-la. Segundo Zanecti

> "para Popper o objetivo maior da ciência seria a busca da verdade a respeito da natureza, no entanto ele afirmava que essa verdade é inatingível e, assim, só nos restaria buscar uma aproximação cada vez melhor dessa verdade, e para tanto estabelece, através do critério de refutabilidade, a construção de conjecturas e refutações em sucessão." (ZANECTI, 2006, p.12)

Popper partia do pressuposto que se uma teoria não pudesse ser refutada, não seria considerada científica, o falseamento de uma teoria faria com que ela fosse criticada e analisada até ser aceita. Já para Thomas Kuhn um conhecimento científico deveria criar novos paradigmas para gerar uma revolução científica. Olhando a produção do conhecimento científico a partir das observações de Lakatos, que tentou aperfeiçoar o falseamento de Popper, observamos a criação de programas de pesquisa, formados por estruturas teóricas complexas que competiam entre si para ganhar a aceitação da comunidade científica. Segundo Chalmers "um programa de pesquisa lakatosiano é uma estrutura que fornece orientação para a pesquisa futura de uma forma tanto negativa quanto positiva" (1993, p.101). Estas formas são chamadas de heurísticas negativas e positivas. A positiva mostra ao cientista o que ele deve fazer e a negativa mostra que sua pesquisa possui um núcleo irredutível que não deve ser modificado. Ele ainda diz que "o desenvolvimento de um programa de pesquisa envolverá não somente a adição de hipóteses auxiliares adequadas, mas também o desenvolvimento de técnicas matemáticas e experimentais adequadas" (CHALMERS, 1993, p. 116). Fechando este

bloco, Feyerabend afirmava que a ciência deveria visar a felicidade e o bem estar dos homens e que os cientistas não deveriam usar sempre regras metodológicas, pois estas poderiam limitar suas atividades.

Em todos observamos uma mudança de comportamento com relação a análise de qualquer estudo científico. A mudança ocorreu deixando-se para trás o empirismo e introduzindo-se formas de fazer ciência a partir de muitas investigações. Permitir o falseamento de novos conhecimentos e colocá-los à prova, foram inovações na percepção e forma de produzir o conhecimento científico. Criticar o método científico questionando se ele oferece formas de limitação à ação do cientista, questionar se uma nova teoria anula as demais produzidas anteriormente são pensamentos que tiveram por objetivo derrubar a forma tradicional de se fazer ciência e de promover mudanças no cenário científico. Não se pode negar que esta visão modificou o formato tradicionalista e que a história da ciência nos auxilia no entendimento das ações atuais no fazer científico.

Estes olhares não são diferentes dos que tentam nos dias de hoje promover reformas no ensino de ciências, defendendo formas de ensinar não-positivistas. No Brasil, a partir da década de 1960, o currículo de ciências (física, química e biologia) começou a ser ampliado. Houve aumento da carga horária destas disciplinas na grade curricular com o objetivo de desenvolver nos alunos espírito científico. Segundo Krasilchik "essas disciplinas passavam a ter a função de desenvolver o espírito crítico com o exercício do método científico. O cidadão seria preparado para pensar lógica e criticamente e assim capaz de tomar decisões com base em informações e dados"(2000, p. 86).

Na década de 1970, o currículo das disciplinas científicas assumiu objetivos profissionalizantes, sofrendo modificações de acordo com os interesses do Estado que, no Brasil, é quem assume as diretrizes educacionais. Chegamos à conclusão que o ensino de ciências depende da forma como a ciência é adotada e dos interesses que giram ao seu redor. Atualmente entende-se que ensinar ciências está ligado a fazer com que o aluno compreenda o mundo em que vive e que possa atuar nele como cidadão, usando os conhecimentos adquiridos. Os objetivos se ampliaram para além da pura transmissão de conteúdos, da formação profissional e hoje se estende à formação cidadã competente onde os alunos interagem com os conteúdos e os utilizam em sua vida em

sociedade. Este é o sonho de todo o professor: turmas interessadas e que saibam a importância de aprender o que está sendo ensinado porque estes conhecimentos lhes serão úteis. Mas, infelizmente a realidade não se apresenta desta forma.

Quais são os saberes necessários para o ensino de ciências? O que deve se ensinar? Como deixar o modelo empírico-indutivista para trás? Como tornar as aulas atrativas e interessantes? Estes questionamentos povoam em vários momentos as mentes de professores que buscam inovar com mudanças na sua prática profissional. De acordo com Krasilchik

> Investigações na linha construtivista podem ser uma base para tais mudanças, sempre que consideradas dentro da perspectiva realista de suas possibilidades, sem exaltações que não ponderem suas limitações pedagógicas. Seguramente nossos pesquisadores poderão encontrar informações de importância substantiva para planejar, experimentar e avaliar estratégias pedagógicas que levem em conta a natureza e origem dos conhecimentos de estudantes e ainda, quando necessário, que possam mudar esses conhecimentos. (KRASILCHIK, 2000, p.07)

Modelos investigativos, associados ao letramento científico da população podem ser um destes caminhos em prol de um ensino de ciências que mais se aproxime dos pressupostos filosóficos para uma educação autônoma no presente e no futuro.

Atualmente o aluno possui necessidades diferentes do aluno do passado. A globalização e a internet fizeram com que a velocidade de informações fosse modificada através dos tempos. Hoje interagimos com o mundo a qualquer instante através de um computador, ou de um celular. Nossos alunos, nativos digitais, se utilizam destas ferramentas diariamente e através dela podem enxergar o mundo, ainda que virtual. Continuar ensinando nos dias de hoje se tornou um desafio para os professores que precisam se adaptar a novos modelos de ensino.

Além de ter contato amplo com o mundo globalizado, o aluno se tornou também um cidadão do mundo, ou seja, está construindo sua historicidade, também de forma globalizada, inserindo em um contexto global e amplo. Saber como orientar o aluno dentro das perspectivas históricas, críticas e ao mesmo tempo, prepará-lo para se conduzir nesta nova realidade, é uma das preocupações das várias vertentes do ensino de ciências. De acordo com Morin

> A educação deve favorecer a aptidão natural da mente em formular e resolver problemas essenciais e, de forma correlata, estimular o uso total da inteligência geral. Este uso total pede o livre exercício da curiosidade, a faculdade mais expandida e a mais viva durante a infância e a adolescência, que com frequência a instrução extingue e que, ao contrário, se trata de estimular ou, caso esteja adormecida, de despertar. (MORIN, 2000, p.39)

Este trabalho pressupõe que a proposta da pesquisa em sala de aula possa levar o aluno a formar a aptidão natural de formular e resolver problemas, dando início à construção pessoal de sua autonomia. O estímulo à curiosidade surge da valorização do ato de perguntar, aberto para o aluno de forma a incentivar sua busca pelo conhecimento. Desta forma, busco auxiliar meus alunos na construção de um sujeito histórico autônomo e competente, capaz de caminhar através do mundo globalizado, interagindo com o mesmo e com sua própria realidade.

2.1 AMPLIANDO O DEBATE

2.1.1 **Investigação e Pesquisa**

O homem através dos séculos tem sido movido pela curiosidade de tornar conhecido o desconhecido. Esta curiosidade tem incitado a busca por caminhos que revelem respostas que tornem possível a inteligibilidade de situações que ainda são desconhecidas. Resultou desse processo o surgimento do espírito científico através dos tempos. A resolução de questões ou problemas ligados à vida individual ou social, ou ainda a questões científicas, move o sujeito na busca de soluções. Observando por este ponto de vista, o problema assume uma importância bastante relevante no processo de descobrimento dos fenômenos. Solucionar problemas motiva o sujeito a ir a busca de respostas. Pressupõe-se que a partir daí surge nele à ação investigativa.

Diferente da aprendizagem passiva baseada apenas na recepção de conhecimentos, a investigação motiva o aluno a ir a busca de respostas para problemas, ou questões propostas por ele mesmo ou por seus professores. De acordo com Carvalho

> Os trabalhos de pesquisa em ensino mostram que os estudantes aprendem mais sobre ciência e desenvolvem melhor seus conhecimentos conceituais quando participam de investigações científicas. (CARVALHO, 2004, p.19)

Investigação proposta na escola é aqui entendida como um movimento ativo e participativo do aluno em sala de aula, sobretudo no ensino de ciências. Este pressuposto não se baseia na inserção de uma metodologia pedagógica calcada em uma metodologia científica com etapas bem definidas, mas tenta fazer com que o aluno pense, questione, critique, reflita, através da problematização, da observação, da

formulação de hipóteses e da experimentação. Essas etapas não seguem necessariamente uma ordenação pré-determinada e fechada. Na verdade existem vários métodos para o estudo científico. Pretende-se aqui oferecer ao aluno a oportunidade de aprender a questionar o conhecimento científico, partindo do pressuposto que esta simples mudança de atitude na sala de aula pode contribuir para o nascimento de uma escola mais participativa. De acordo com Freire

> Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses fazeres se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo, educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade. (FREIRE, 1996, p.14)

Não existe aqui a pretensão de se formar cientistas, mas sim de construir saberes necessários à uma educação científica capaz de fazer diferença. Pretende-se propiciar ambientes de mudança, de diálogo e de intervenções para o aluno e para o professor, e, também, possibilitar ao aluno que ele tenha condições de sair da massa conduzida por pensamentos pré-estabelecidos e futuramente quebre paradigmas, porque conseguiu construir caminhos próprios.

De que forma o ensino de ciências poderia contribuir para a formação deste sujeito? De acordo com Köhnlein e Peduzzi

> Embora não exista um conceito único sobre o que é ciência, há um consenso entre os filósofos da ciência de que o conhecimento científico não segue uma sequência rígida de passos que começa com a observação neutra dos fatos e termina com a elaboração de leis e teorias. (KÖHNLEIN E PEDUZZI, 2002,p.01)

O objetivo deste trabalho está longe de propor uma perspectiva empirista-indutivista ao ensino de ciências. Os passos a serem utilizados objetivam a conquista de uma aprendizagem significativa de ciências pelo aluno, da forma mais eficaz possível, partindo do pressuposto de que se o aluno for orientado pelo professor a ter uma postura em sala de aula de pesquisador e/ou investigador, possivelmente veremos uma mudança na postura desinteressada comumente encontrada nas aulas de ciências atualmente. Em Azevedo

> Para que uma atividade seja considerada uma atividade de investigação, a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ela deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho características de uma investigação científica. (AZEVEDO, 2004, p.03)

A ação investigativa se caracteriza pela ação docente diferenciada em sala de aula como a colocação de questões abertas para os alunos, busca nas resoluções de problemas, trabalhos de laboratórios como projetos de investigação, formulação de hipóteses, observação de fenômenos, preparo e realização de experiências. Em todo o trabalho existe o foco no aluno como participante efetivo e não mero espectador do processo criativo. O aluno atua na sala como ator principal de todos os projetos e o professor como orientador da metodologia aplicada a ele. É óbvio que esta situação é muito mais trabalhosa do que a postura docente anterior, de transmissão de conteúdos. Estas aulas precisam ser preparadas com objetivos e ações claras para se alcançar o intuito proposto. A aprendizagem se desenvolve com a ação do aluno.

Outra metodologia que propõe a participação do aluno é a que pressupõe que a pesquisa em sala de aula gere ação e, por conseguinte, aprendizagem. Esta proposta insere na sala de aula uma postura também investigativa, onde o aluno é motivado a realizar perguntas acerca de questões propostas pelo professor que também atua como orientador do processo de aprendizagem. Ela está baseada em três pilares: questionamento, construção da argumentação e reconstrução do conhecimento. Estas ações levam à formação do aluno-sujeito porque oferecem insumos para o surgimento de um sujeito emancipado e com condições de ser um cidadão competente. Demo afirma

> A pesquisa inclui sempre a percepção emancipatória do sujeito que busca fazer e fazer-se oportunidade, à medida que começa e se reconstitui pelo questionamento sistemático da realidade. (...) Não é possível sair da condição de objeto (massa de manobra), sem formar consciência crítica desta situação e contestá-la com iniciativa própria, fazendo deste questionamento o caminho da mudança. (DEMO, 2007, p.08)

O questionamento é a centelha que acende a vontade de pesquisar. É justamente o diferencial e o agente motivador da ação. É muito importante salientar que o professor que se propõe a aplicar esta metodologia deve estar propício à mudança, por ser necessário motivar o aluno a questionar, incentivar e orientar ao ato de perguntar. A ação questionadora faz parte de uma escola nova, centrada na ação discente. O professor além de motivador deve auxiliar o aluno com subsídios para a pesquisa, mostrando quais são os recursos disponíveis na escola e em sua casa para efetuar o processo. Estes recursos podem ser o livro didático de uso próprio do aluno, livros disponíveis na biblioteca da escola, sala de informática através do uso da internet e de outras mídias disponíveis, pesquisas de campo, questionários, mas sempre buscando verificar a

fidedignidade das informações obtidas. O professor deve fazer um inventário desses recursos, saber quais estão disponíveis e quais não e, a partir disto criar os melhores meios para desenvolver a metodologia.

Como etapas futuras, se verificará como a comprovação da reconstrução da aprendizagem pode ocorrer através da comunicação do que foi aprendido. Esta comprovação poderá acontecer através da escrita, da fala, ou da inserção de novos conteúdos no dia-a-dia escolar e pode ser utilizada como instrumento de avaliação da aprendizagem pelo professor, pois é através da comunicação que os argumentos são alicerçados. De acordo com Galiazzi, Moraes e Ramos

> A construção de novas verdades no discurso não é suficiente. As novas teses necessitam ser integradas efetivamente no discurso. Precisam ser debatidas, criticadas, para irem-se tornando cada vez mais fortes nos argumentos que as constituem. Não há discurso com uma só voz. No mundo do discurso, é preciso que as verdades, mesmo que provisórias, se constituam a partir das relações entre os sujeitos. Por isso precisam ser compartilhadas. Precisam ser comunicadas. (GALIAZZI, MORAES E RAMOS, 2012, p.05)

Tanto a investigação quanto a pesquisa contribuem para a formação de um sujeito competente, ativo e pensante. O ensino de ciências contribui, desta forma, para a formação cidadã do sujeito, deixando-o de tratá-lo como mero objeto para elevá-lo à categoria de participativo em seu processo de aprendizagem.

2.1.2. **Letramento científico**

A escola nunca deixou de ser o campo propício para mudanças, construções e aprendizado. Apesar de estar passando por uma crise, procura saber e melhorar o seu papel. Importante compreender que a crise pela qual passa a escola não é isolada, como pode ser apreendido a seguir em Arendt

> A crise geral que se abate sobre o mundo moderno e que atinge quase todas as áreas da vida humana manifesta-se diferentemente nos vários países, alargando-se a diversos domínios. Na América, um dos aspectos mais característicos e reveladores é a crise periódica da educação, confirmando o quadro da atual crise (ARENDT, 2012, p.2).

Preparar o aluno para ser um cidadão competente tornou-se mais um dos desafios da escola, que precisa estar atenta ao desenvolvimento global e ao novo sempre que este surgir e os professores, como protagonistas no processo ensino-aprendizagem, possuem papel central nesse processo e, portanto, devem estar bem preparados. Para tanto, é preciso “ter consciência do inacabado” (FREIRE, 1996). Esta consciência é que

leva à compreensão da constante necessidade do professor de reconstruir-se sempre e junto com isso adequar sua prática e seu conhecimento às novidades científicas.

Letrar cientificamente a população significa dar condições para que a mesma possa refletir e chegar às suas próprias conclusões acerca dos diversos temas. "O letramento científico (...) designa o que o público em geral deveria saber a respeito da ciência, e a difusão do seu uso reflete uma preocupação acerca do desempenho dos sistemas educacionais vigentes" (Durant, 2005, p.13). O objetivo do letramento científico não se pauta na ilusão de fazer do cidadão o detentor de todo saber científico, longe disso, segue o caminho de prepará-lo com conhecimentos suficientes para que este atue de forma crítica, participativa e interativa com os conhecimentos científicos.

Na literatura acerca do tema letramento/alfabetização científica, encontramos muitas vezes o uso indiscriminado dessas duas formas de designação, o que dá ensejo para muitas dúvidas e de qual termo seria mais apropriado utilizar, no processo de difusão do conhecimento científico, visando o preparo da população e da reflexão deste.

Dados oferecidos por Santos (2007) nos auxiliam na justificativa da escolha do termo por nós aqui adotado:

> O termo alfabetização tem sido empregado com sentido mais restritivo de ação de ensinar a ler e a escrever, o termo letramento refere-se ao "estado ou condição de quem não sabe apenas ler e escrever, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam a escrita". (...) adota-se a diferenciação entre alfabetização e letramento, pois na tradição escolar a alfabetização científica tem sido considerada na acepção do domínio da linguagem científica, enquanto o letramento científico, no sentido do uso da prática social, parece ser um mito distante da prática da sala de aula. Ao empregar o termo letramento, busca-se enfatizar a função social da educação científica contrapondo-se ao restrito significado de alfabetização escolar (SANTOS, 2007, p.479).

A proposta é fornecer dados básicos e elementares para que a população pense, reflita e opine sobre ciências, principalmente em relação aos aspectos que influenciam diretamente no dia-a-dia da população. Para tanto, tomamos de empréstimo a mesma motivação e, por conseguinte, definição feita por Santos, ou seja, enfatizando o cunho de função social existente.

Conceitua-se o letramento científico como a "capacidade de ler, compreender e principalmente, saber se posicionar frente aos mais variados temas científicos e tecnológicos" (SANTOS, 2007, p. 479). Pressupõe-se que este seria o caminho para a

preparação do cidadão para viver de forma competente numa sociedade que exige cada vez mais domínios acerca dos mais diversos conhecimentos numa era de globalização.

A escolha pelo letramento e não da alfabetização científica se fundamenta no fato de que entendemos que o letramento está um passo à frente da alfabetização. Na alfabetização o aluno aprende a conhecer as primeiras letras, ou seja, uma instrução primária, enquanto que no caso do letramento o sujeito domina as letras e é capaz de utilizá-las nos mais diversos âmbitos da vida.

O letramento científico contribui na formação do sujeito histórico competente, porque procura formar conceitos necessários a um cidadão que interage com os conhecimentos adquiridos na escola, por isso fala-se que o sujeito letrado cientificamente além de conhecer as letras, as utiliza em sua vida.

3. AS ETAPAS DA METODOLOGIA DE TRABALHO ESCOLHIDA

Por que os alunos não aprendem o que lhes é ensinado? Por que a cada início de ano letivo percebemos que os alunos parecem tábulas rasas onde nada ficou impresso da aprendizagem de anos anteriores? Seria isso uma verdade?

Aprender as matérias científicas, ou seja, aprender ciências deveria ser algo entusiasta, e também algo que abrisse as portas do mundo para o aluno, afinal ele estaria aprendendo como seu corpo funciona, a conformação externa e interna dos planetas, porque as famílias herdam heranças físicas, porque as plantas crescem e como crescem, enfim, sobre tudo o que é vivo ou não. Sobre tudo o que compõe a sua vida física. Mas não é bem assim. O que vemos, na maioria das vezes, são alunos desinteressados, sem estímulo e passivos. Aprendendo no decorrer da sua vida acadêmica como decorar conceitos, memorizar textos e respostas adequadas e, finalmente, como passar no vestibular. Seria este o objetivo da vida escolar? Seria a própria escola com seu modelo tradicional a responsável por extinguir a curiosidade nata com que as crianças chegam às escolas, tornando-as adolescentes desinteressados? Muitos acreditam que sim!

É fato que a educação está em crise. Cada vez mais professores detectam que existe algo errado e que é necessária a mudança. Vemos na mídia a cada dia fatos que comprovam essa observação, de acordo com Arendt (2012) "Na América, um dos aspectos mais característicos e reveladores é a crise periódica da educação." No caso da educação em ciências não é muito diferente como podemos ver em Pozo e Crespo

> Espalha-se entre os professores de ciências, especialmente nos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio, uma crescente sensação de desassossego, de frustração, ao comprovar o limitado sucesso de seus esforços docentes. Aparentemente, os alunos aprendem cada vez menos e têm menos interesse pelo que aprendem. Essa crise na educação científica, que se manifesta não só nas salas de aula, mas também nos resultados da pesquisa em didática das ciências, da qual falaremos em breve, é atribuída por muitos às mudanças educacionais introduzidas nos últimos anos nos currículos de ciências, no marco geral da Reforma Educativa. (POZO E CRESPO, 2009, p.15)

Turmas desinteressadas, notas baixas nas avaliações nacionais, demonstram que algo não está bem. Cabe a nós professores pesquisar formas de mudar os rumos que a educação tomou em nossa sala de aula. Pressupomos que esta percepção possa levar a ações diferentes e que estas ações levarão o aluno através de um processo de formação cidadã em que possa utilizar os conhecimentos científicos adquiridos na sala de aula, na própria vida. A união da investigação e da pesquisa na sala de aula com o letramento

científico demonstrou, a partir das experiências por mim realizadas na sala de aula como pesquisadora, que este caminho é possível para se alcançar os objetivos propostos de um aluno ativo, participativo, interessado e detentor de saberes necessários para exercer uma cidadania competente.

3.1. A IMPORTÂNCIA DA PERGUNTA

O Relatório Delors, documento produzido pela UNESCO por Jacques Delors, estabelece quatro pilares básicos para a educação do século XXI. De acordo com DELORS (1998) "para poder dar respostas ao conjunto das suas missões, a educação deve organizar-se em torno de quatro pilares básicos". São eles: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser.

De que forma o ensino de ciências se prepara para cumprir estas missões? Como contribuir para a formação destes quatro pilares básicos? Cada vez mais filósofos e educadores se preocupam com um ensino voltado para a formação de um sujeito com habilidades amplas, que use o conhecimento aprendido na escola, também na vida pessoal e que este se expanda para o coletivo, fazendo com que este sujeito seja capaz de interagir na sociedade de forma crítica e participativa.

A necessidade de formar um sujeito competente faz com que a escola pense em meios de auxiliar o desenvolvimento de habilidades que levem a essa competência. Reflexão, criticidade são algumas delas e para se chegar a elas é preciso saber pensar. Para saber pensar é preciso ter conhecimentos que permitam a emissão de juízos, que também permitam a criação e a renovação de conceitos. Mas principalmente, para aprender a ser um sujeito que dialoga com o mundo, o aluno deve partir de uma simples premissa: aprender a fazer perguntas. Perguntar sobre o que não conhece, ou sobre o que pensa que conhece, para criticar na forma mais literal da palavra, quer dizer esmiuçando, vendo as partes de um todo, analisando cada novo conhecimento. De acordo com Galiazzi

> A pergunta, que envolve saber procurar material, interpretar e formular argumentos próprios, pois para que seja superada a educação pela imitação é preciso aprender a aprender, que se caracteriza pelo contra-ler, reelaborando a argumentação. (GALIAZZI, 2011, p.61)

No famoso drama cinematográfico americano de 1989, “Sociedade dos Poetas Mortos”[1], o protagonista, um professor de poesia, tem a seguinte fala: “A educação serve para aprendermos a pensar”. No intuito de fazer com que seus alunos fossem cidadãos competentes e atuantes, ensinava poesia com o objetivo de fazê-los aprender a pensar. Na identificação de ideias e objetivos me vejo, como pesquisadora, na busca de um fazer pedagógico que também faça do aluno de ciências um sujeito pensante.

Nas metodologias estudadas aqui, da investigação e da pesquisa, o ponto de partida é a pergunta. A busca pelo saber parte de uma inquietação, de uma indagação, do querer saber, para que se problematize uma situação e que se chegue ao ponto que mais nos interessa na verdade, que é a solução ou a resposta encontrada pelo aluno. Segundo Bachelard

> O espírito científico proíbe que tenhamos uma opinião sobre questões que não compreendemos, sobre questões que não sabemos formular com clareza. Em primeiro lugar, é preciso saber formular problemas. E, digam o que disserem, na vida científica os problemas não se formulam de modo espontâneo. É justamente esse sentido do problema que caracteriza o verdadeiro espírito científico. Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído. (BACHELARD, 1996, p.14)

Ao professor cabe provocar no aluno este movimento e através dos mecanismos didáticos disponíveis e escolhidos pelo próprio professor encaminhar o processo de aprendizagem, como um guia, desde a formulação da pergunta até a busca pela resposta, fechando na consolidação do conhecimento. De acordo com Freire (1998) “no ensino esqueceram-se das perguntas, tanto o professor como o aluno esqueceram-nas, e no meu entender todo conhecimento começa pela pergunta” (1998, p. 24). Dialogando ainda com outros autores vejo que Demo nos diz “onde não aparece o questionamento reconstrutivo, não emerge a propriedade educativa escolar” (2007, p.07).

A pergunta surge como ponto de partida para a reconstrução do conhecimento. Estabelecer formas de incentivar e de formar um sujeito questionador torna-se mais uma das atribuições do professor como orientador deste processo. A sala de aula passa por uma transformação importante porque deixa de ser um lugar onde o professor apenas dá respostas, sem que os alunos tenham perguntado, para se tornar um

[1] Filme estadunidense de 1989, do gênero drama, dirigido por Peter Weir. Conta a história de um professor de poesia.

ambiente onde o aluno aprende a perguntar e, também, a buscar as respostas. Temos a confirmação em Freire

> Para um educador nesta posição não há perguntas bobas nem respostas definitivas. Um educador que não castra a curiosidade do aluno, que se insere no movimento interno do ato de conhecer, jamais desrespeita pergunta alguma. Porque mesmo quando a pergunta, para ele, possa parecer ingênua, mal formulada, nem sempre o é para a quem fez. Em tal caso, o papel do educador, longe de ser o de ironizar o educando, é ajudá-lo a refazer a pergunta, com o que o educando aprende, fazendo a melhor perguntar. (FREIRE,1998, p.25)

O próximo passo será estabelecer uma relação dialógica na sala de aula entre o aluno e o professor através de discussões e debates, em que serão colocadas as perguntas e as respostas. Consequentemente, deste movimento surgirá a produção de conhecimentos e a apropriação de novos saberes, que naturalmente nos levarão ao próximo passo da metodologia estudada, que é a formação de argumentos a partir das perguntas realizadas.

3.2. CONSTRUINDO ARGUMENTOS

Quando falamos em argumentação estamos diante de um grande leque de possibilidades e interesses. Aprender a argumentar, na educação pela pesquisa, significa usar os conhecimentos adquiridos ao longo do processo em prol da criação de um discurso próprio que resultará na formação de um sujeito competente.

Usando a pesquisa na sala de aula, após a formação de perguntas sobre o objeto de pesquisa, espera-se que o aluno vá ao encontro de fontes que possam lhe fornecer algumas respostas e que o mesmo retorne para sala de aula com o material recolhido. O professor promoverá discussões e debates com o objetivo de realizar uma análise crítica das respostas obtidas visando a construção de argumentos, nestes momentos o professor atua como mediador orientando todo o processo construtivo. De acordo com Moraes

> Considerando a situação da pesquisa na sala de aula, o objeto da argumentação passa a ser um novo estado dos sujeitos, produto das atividades de investigação desenvolvidas, incluindo o resultado das leituras, dos experimentos, das entrevistas, dos debates e dos textos elaborados. O espaço público consiste nos espaços de convivência em que predomina a própria sala de aula, sem esta ser exclusiva. A prática argumentativa é o exercício cotidiano no qual os alunos não têm apenas de ouvir, mas, ao contrário, falar, questionar, responder e argumentar. (MORAES e LIMA, 2012, p.31)

Para que a argumentação tenha um resultado positivo é necessário que o aluno passe um período avaliando as respostas conseguidas, criticando-as, refletindo sobre o

material investigado, resultando na construção da autonomia e, também, aprendendo a pensar.

O termo argumentar tem origem latina, *argumentum*, de *arguere*, que significa 'tornar claro, demonstrar', e o objetivo nesta metodologia é que o aluno torne claro o que investigou e demonstre, ou seja, que comunique ao professor, a si mesmo e aos demais os resultados obtidos. O argumento é a fundamentação que o aluno construirá para si como resultado da sua investigação. O estudo da argumentação data da Grécia Antiga e de acordo com Mendonça

> A argumentação pode ser pensada de três formas: retórica, dialética e lógica. (...) Segundo a perspectiva retórica, um bom argumento consiste na produção de um discurso (escrito ou falado) que efetivamente auxilia membros de um grupo social a resolver problemas e tomar decisões. (...) Na perspectiva dialética, um bom argumento consiste da organização sistemática de uma interação com vistas à produção de melhores decisões possíveis. Finalmente, segundo a perspectiva lógica, um bom argumento é constituído de afirmativas sustentadas por evidências e razões suficientes e relevantes. (MENDONÇA, 2013, p.04)

Para a construção destes elementos de convencimento percebe-se o uso de linguagem como fatores primordiais, como o diálogo, a oralidade e a escrita. Sem eles é impossível ao aluno expressar sua investigação e produzir um discurso a partir dela. Destaco Demo

> Neste sentido, é fundamental que os alunos escrevem, redijam, coloquem no papel o que querem dizer e fazem, sobretudo alcancem a capacidade de formular. Formular, elaborar são termos essenciais da formação do sujeito, porque significam propriamente a competência, à medida que supera a recepção passiva de conhecimento, passando a participar como sujeito capaz de propor e contrapropor. (DEMO, 2007, p.28)

O sujeito em formação aprende a problematizar, criar hipóteses, observar novos resultados, interpretá-los e analisá-los. Este mesmo sujeito, não necessariamente será um cientista, mas sim um profissional e um cidadão com formação científica. Durante a construção dos argumentos o diálogo é uma peça chave, porque através de diversos intercâmbios o aluno ampliará o seu conhecimento acerca dos dados obtidos. Segundo Moraes e Lima "a educação pela pesquisa prevê momentos de problematização, de organização ou construção de novos argumentos e de comunicação e validação desses argumentos na comunidade de comunicação" (2012, p.35). O registro escrito e a fala dos alunos são etapas importantes para a validação dos resultados argumentativos que irão mais tarde reconstruir o conhecimento, concluindo assim a fase de comunicação dos resultados prevista no uso da pesquisa na sala de aula.

O registro dos resultados é de suma importância para o processo de argumentação. É este processo de escrita sistematizado que formará um discurso competente e com fundamentação teórica suficiente para a reconstrução do conhecimento. Estas atividades podem ser registradas em vídeos, nos formatos de telejornais ou documentários, e no caso do registro no papel na forma de textos, como redações ou ainda na internet em sites ou blogs através de comentários, além de muitas outras formas.

A pesquisa na sala de aula, poderá ser realizada em outros ambientes não-formais de ensino. Poderá também ser realizada em casa, na rua, mas o importante é que os alunos retornem com os resultados daí advindos buscando a validação dos mesmos pelo professor na sala de aula. Esse procedimento se justifica no fato de que os argumentos construídos precisam ter valor científico para a formação do sujeito e quem faz essa validação é o professor, uma vez que existem diversos tipos de informações disponíveis e estas nem sempre são verdadeiras.

O discurso que nasce deste processo é chamado de competente, que de acordo com Demo é "aquele devidamente argumentado, logicamente consistente, fundado em conhecimento de causa, tipicamente reconstrutivo" (2007, p.25). Este discurso é o que se espera que o aluno consiga construir com a orientação do professor, como resultado da pesquisa realizada por ele.

3.3. O QUE SE PODE ESPERAR COM O USO DESSA METODOLOGIA

O uso da investigação e da pesquisa não devem ser ações isoladas. Se o objetivo do professor é fazer com que o aluno aprenda a fazer perguntas, investigar, pesquisar e construir argumentos, as atividades pertinentes a estes objetivos deverão ser contínuas. Apenas atividades constantes poderão fazer parte do dia-a-dia do aluno, sendo assim incorporadas como saber. De acordo com Galiazzi e Ramos, "neste processo todos os envolvidos passam a ser sujeitos das ações. Os alunos são autores da reconstrução de seus próprios conhecimentos" (2002, p.239).

Pressupõe-se que com o uso desta metodologia o aluno aprenda a aprender, a pensar, a refletir, a escrever e a expressar os resultados de sua investigação, criando desta forma uma autonomia muito importante na sua formação individual e também social, por isso identifica-se com um viés social muito forte. O professor pode cumprir

diversos objetivos estipulados pelos órgãos administrativos competentes no intuito de se criar uma educação cidadã, através do envolvimento do letramento científico nas aulas, permeando todas as discussões e debates, reflexões, críticas e análise. De acordo com Galiazzi e Ramos

> No conjunto das descrições evidencia-se que educar pela pesquisa leva a aprender a aprender. É exercício de aprender autônomo e participativo. É meio de aprender em que todos se envolvem na aprendizagem de cada um dos participantes. Isto se dá pelo desenvolvimento da capacidade de elaboração própria, sinalizada pela habilidade em desenvolver argumentos fundamentados oralmente e pela qualidade das elaborações textuais dos desenvolvidos. (GALIAZZI e RAMOS, 2002, p.240)

Na alternância de atividades envolvendo as etapas: pergunta – resposta – construção de argumentos – reconstrução do conhecimento, a aprendizagem acontece. Um dos objetivos de encontrar uma metodologia que auxilie no aprendizado de ciências, é que o professor tenha uma orientação real e saiba que a aprendizagem depende do aluno, mas depende principalmente da forma como ele encaminha este processo. Atuar com segurança no que se está fazendo garantirá o sucesso de ambos neste processo. O ensino de ciências passa de um período de transmissão de conteúdos para um novo conceito de construir juntos, ou seja, o aluno deixa a posição passiva, esta fortemente marcada pelas teorias behavioristas, para se tornar protagonista da sua própria aprendizagem.

4. COLOCANDO EM PRÁTICA A METODOLOGIA ESCOLHIDA

Como já dito anteriormente, a metodologia utilizada foi a da pesquisa na sala de aula, associada à investigação e, também ao letramento científico. O público-alvo foram duas turmas do ensino fundamental, 8º e 9º ano, respectivamente, de duas escolas onde trabalho. O objetivo foi aplicar a metodologia para observar na prática a respostas dos alunos à mesma, através de estratégias educativas. A turma do 8º ano pertencia a uma escola da rede particular de ensino, e a do 9º ano, a uma escola da rede pública. As estratégias permitiram alguns comparativos, mas no geral tiveram por objetivo apenas observar e analisar o desenvolvimento e os resultados do uso da investigação, da pesquisa e do letramento científico nas turmas em que trabalhei durante a pesquisa.

O intuito de oferecer aos alunos uma oportunidade de vivenciar um aprendizado interessante e inovador me levou a colocar em prática uma metodologia que oferecesse autonomia, formação crítica e cidadã e, ainda, que ao mesmo tempo tornasse o ensino interessante e atrativo. A seguir relato as duas estratégias. Nas estratégias relatadas aqui procurei, como pesquisadora, introduzir na minha práxis novas posturas como meio para a aprendizagem dos alunos. Se na escola tradicional a transmissão de conteúdos era a base da ação docente, o que fazer um professor numa época em que esse trabalho é feito pela mídia? Qualquer pessoa que tenha acesso a internet e televisão pode recolher os conteúdos de seu interesse. A escola caminha ainda em outro sentido, pois oferece os conteúdos de forma engessada, de acordo com um currículo pré-estabelecido. Temos que nos colocar lado a lado com a modernidade, globalização e o acesso imediato a informação e não contra ela. O papel do professor se modifica e se adapta e deve criar no aluno um olhar crítico que permita que o mesmo passe a filtrar tantas informações, não absorvendo passivamente todo conteúdo que recebe pelos meios digitais.

4.1. PRIMEIRA ESTRATÉGIA

A primeira estratégia educativa foi implementada durante três semanas na Escola do CEPE – Centro de Pesquisas Educacionais, no município de Miguel Pereira no estado do Rio de Janeiro, onde a pesquisadora trabalha. O CEPE foi criado em 1977 por um grupo de professores e atende, em sua maioria, a alunos de classe média alta da região. A cidade faz parte da região serrana do Estado do Rio de Janeiro e fica a 120 km da capital em uma altitude de 618m acima do nível do mar, possuindo uma área total de 278 km2 e população aproximada de 27.195 mil habitantes (IBGE/2010).

O trabalho foi realizado em uma turma de 8º ano do ensino fundamental. A turma em questão era composta por 15 alunos no total, com faixa etária entre 12 e 13 anos e contou com a participação/adesão de todos. Esta turma foi escolhida por manifestar constantemente um grande desinteresse pelas aulas de ciências. Importante destacar que o número reduzido de alunos constitui-se em um aspecto facilitador, realidade nem sempre vivida pela maioria dos professores, que tem que trabalhar com turmas com número mais expressivo de alunos. Foram ministradas doze aulas de ciências, num total de dez horas/aula de trabalho com a turma, dedicadas à aplicação da metodologia da educação pela pesquisa. A escolha do tema (alimentação) foi feita pelos alunos dentro do conteúdo estabelecido pela escola e dentro da sequência do livro didático (sistema digestório) que estava sendo estudado no momento da realização da experiência. Antes de todas as atividades terem início conversei com a turma sobre a pesquisa. Expliquei o que era, quem usa e sua importância para a humanidade e, principalmente no meio científico.

Para dar início as atividades promovi em sala uma problematização dentro do tema – sistema digestório – e, de acordo com a percepção dos próprios alunos a questão que surgiu como desafio a ser descoberto foi saber como as pessoas se alimentam no dia a dia. Pode-se confirmar a importância da problematização na afirmação de Carvalho

> (...) é importante que uma atividade de investigação faça sentido para o aluno, de modo que ele saiba o porquê de estar investigando o fenômeno que a ele é apresentado. Para isso, é fundamental nesse tipo de atividade que o professor apresente um problema sobre o que está sendo estudado. (CARVALHO, 2004, pág. 21)

Na primeira semana a prática adotada foi a de grupo focal. Segundo Iervolino e Pelicioni, “a essência do grupo focal consiste justamente na interação entre os participantes e o pesquisador, que objetiva colher dados a partir da discussão focada” (2001, p.116) A dinâmica do grupo focal foi adaptada à metodologia adotada, onde busquei uma primeira aproximação da turma com o tema. Os alunos se sentaram em círculo e atuei como mediadora da discussão, colocando as perguntas e permitindo a discussão. No grupo foram colocadas as seguintes perguntas: ‘por que nos alimentamos?’ e ‘que tipos de alimentos vocês escolhem para ingerir?’, respectivamente. Nenhum deles associou alimento a ingestão de nutrientes. O conceito inicial identificado por eles, e por mim como mediadora, foi o de alimentação apenas por prazer. Ao colocar a segunda pergunta surgiu a necessidade de se conhecer quais

eram os nutrientes necessários para a alimentação. Iniciou-se aí uma curiosidade e, portanto, o estímulo para buscar as fontes onde encontrar possíveis respostas. A partir dessa necessidade, os alunos buscaram no livro didático, fonte de pesquisa inicial usada por eles, quais eram os nutrientes necessários para uma alimentação saudável, esse movimento nos permitiu observar o que Demo chama atenção no trecho que se segue "quando só existe o livro didático, é preciso pelo menos fazer o aluno procurar nele o que interessa, usando-o como fonte de pesquisa" (2007, p.21). Como um dos pilares desta metodologia é o questionamento reconstrutivo, busquei ao final da discussão e da pesquisa, que os alunos formulassem uma pergunta, com minha orientação, para nortear os demais passos da aula. O resultado foi o seguinte: como o brasileiro está se alimentando? O objetivo desta pergunta estava em motivar o início da investigação do tema proposto por eles. Desta forma perceberam que precisavam buscar mais informações do que as que estavam disponibilizadas no livro didático, este último mostrando-se limitado para responder aos questionamentos que surgiram durante as discussões.

Partindo desta pergunta, os alunos foram motivados por mim a elaborar uma pesquisa de campo, cujos sujeitos de pesquisa foram seus familiares e amigos, e desta forma eles puderam trazer a realidade pessoal para a escola, apesar de se saber que o resultado obtido não refletiria uma realidade global, mas abriria possibilidades de discussão e análise.

Convidei todos os alunos a elaborar um questionário com perguntas para a realização da pesquisa de campo. Optei pelo uso de um questionário fechado, facilitando desta forma a contabilização dos dados posteriormente. Para efetivação da proposta definida, escolhi o trabalho em grupo. A turma foi dividida em três grupos de cinco alunos cada, denominados aqui de grupos X, Y e Z. Essa opção se deu pela necessidade de se valorizar cada vez mais o trabalho em equipe.

> É muito importante buscar o equilíbrio entre trabalho individual e coletivo, compondo jeitosamente o sujeito consciente com o sujeito solidário. (...) Todavia, trabalhar em equipe é um reclamo cada vez mais insistente dos tempos modernos, por várias razões muito convincentes. (...) O trabalho em equipe, além de ressaltar o repto da competência formal, coloca a necessidade de exercitar a cidadania coletiva e organizada. (DEMO, 2007, p. 18)

As perguntas desenvolvidas pelos alunos com minha orientação para aplicação da pesquisa no campo foram as seguintes: (01) Você come o que gosta ou o que é necessário para sua saúde? (02) Você se alimenta durante a semana da mesma forma que no final de semana? Qual é a diferença? (03) Quantas vezes por semana você ingere: frutas, legumes e verduras, doces, refrigerantes, frituras, cereais, carne, sucos naturais e artificiais? (04) Quantas refeições você ingere? (05) Você faz suas refeições em casa ou na rua? (06) Você sabe o que são alimentos funcionais? (07) O quanto você come nas refeições? (08) Qual é o alimento que não pode faltar na sua dieta?

Na semana seguinte, paralelo ao trabalho da pesquisa, eles assistiram ao documentário "Muito além do peso" disponível no site do próprio documentário (http://www.muitoalemdopeso.com.br), com duração de 01h23min44seg. Para a exibição foram usadas quatro aulas de cinquenta minutos cada, ou seja, dois dias de aula. O foco do documentário é a obesidade infantil e os males acarretados por ela. O documentário foi dividido em duas partes, a primeira em duas aulas de cinquenta minutos cada e a segunda e última parte no dia seguinte na primeira aula de cinquenta minutos. O uso do vídeo na sala de aula torna o aprendizado mais interessante. De acordo com Morán

> "O vídeo ajuda a um professor, atrai os alunos, mas não modifica substancialmente a relação pedagógica. Aproxima a sala do cotidiano, das linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana, e também introduz novas questões no processo educacional." (MORÁN, 2000, pág. 27)

Após a exibição do vídeo, fiz um grupo focal onde os alunos discutiram sobre os pontos que eles acharam mais importantes do documentário e que chamou mais a atenção deles. Foi feita a mediação da discussão, inserindo aspectos curriculares e incentivando sempre a formação de novas perguntas. Os alunos deram opiniões e se identificaram com alguns maus hábitos alimentares apresentados no documentário. Durante as discussões também foram levantados aspectos relevantes sobre as políticas públicas existentes em relação aos problemas alimentares que estão surgindo no Brasil em decorrência da má alimentação. Questionou-se qual o papel do Estado, do Governo Federal e de que forma os órgãos responsáveis poderiam auxiliar na mudança deste perfil. Os alunos chegaram à conclusão de que a educação da população poderia ajudar nesta mudança. Muito importante observar que os alunos nunca haviam ouvido falar em políticas públicas. Não conheciam o termo e também desconheciam o papel e a importância delas.

Na terceira semana, os alunos trouxeram para aula as pesquisas realizadas com parentes e amigos, num total de vinte e seis questionários respondidos. Os grupos X, Y e Z se reuniram para a elaboração dos gráficos com os resultados das pesquisas.

Cada equipe ficou responsável por contabilizar as pesquisas que realizou. A cada retorno os alunos demonstravam um interesse crescente nas aulas. Juntos os alunos de cada grupo fizeram gráficos em barra e em forma de pizza para expressar em números os resultados. A maioria dos alunos optou por fazer gráficos em barra por acharem que estes expressavam melhor os resultados e todos foram feitos à mão pelos componentes do grupo e colados em cartazes. As figuras 1, 2 e 3 demonstram a produção dos gráficos pela turma.

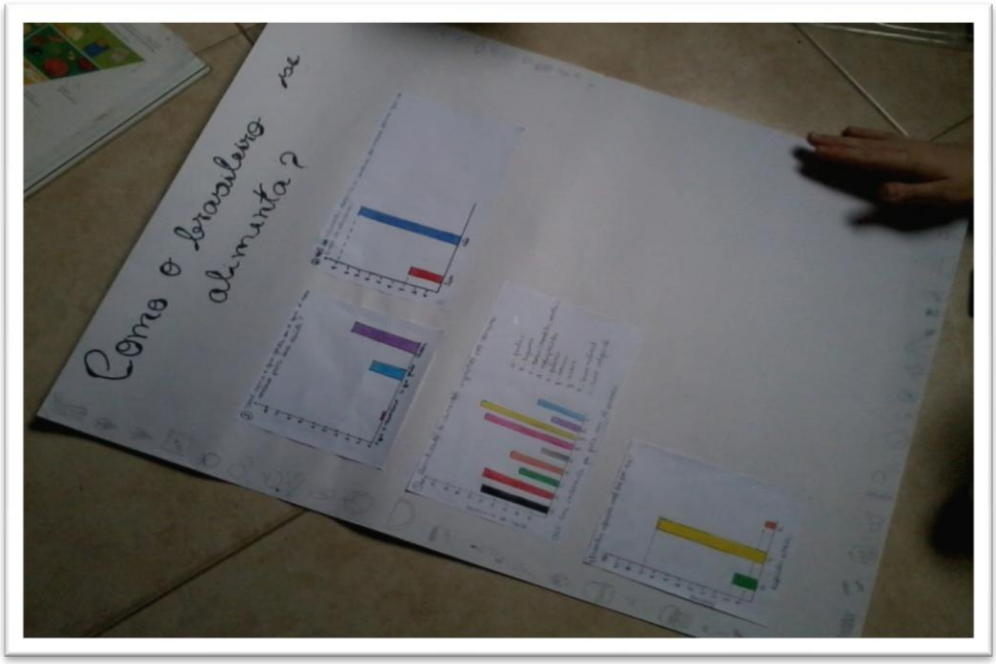


Figura 1. Alunos construindo os cartazes com os gráficos.

Figura 2. Alunos construindo os gráficos.

Figura 3. Gráficos prontos**.**

Após a produção de todos os cartazes e gráficos estimulei os alunos a analisarem os resultados e produzirem um texto por grupo falando sobre a experiência vivida e também sobre os resultados encontrados. Segundo Moraes e Lima, “o questionamento

em si não é suficiente" (2012, p. 02). O que fazer com as respostas? Como reconstruir o conhecimento? O segundo pilar da educação pela pesquisa é a construção de argumentos, porque eles servirão de base para a reconstrução do conhecimento e nesta experiência, os argumentos surgiram a partir do material resultante da pesquisa, mais a pesquisa bibliográfica e as discussões acerca do documentário. Para que esses argumentos fossem organizados e registrados, precisavam ser elaborados através da forma escrita.

A produção de textos encerrou o ciclo de atividades, fechando com o uso dos principais pilares da educação pela pesquisa: a reconstrução do conhecimento, que viria depois da criação da pergunta e da construção do argumento. Moraes nos fala que

> o educar pela pesquisa se dá na forma de programa construtivo acompanhado. Desta maneira, a pesquisa pode ser entendida por um conjunto de tarefas que ao serem executadas levam a reconstrução de alguma teoria ou conteúdo. Demo considera o questionamento reconstrutivo a base para o educar pela pesquisa e isto implica em uma transformação do entendimento da palavra aprender, que passa do aprender com o significado de memorizar para o aprender com significado de reconstruir. (MORAES, 2012, p.4)

A avaliação dos alunos foi realizada em todas as etapas da experiência, observando-se os objetivos estabelecidos desde o início da experiência. Cada material produzido foi avaliado levando-se em consideração o domínio do conteúdo, domínio da língua portuguesa na comunicação dos resultados, registro do material produzido e participação. A interação com os demais participantes do grupo também foi um dos itens a ser observado e avaliado por demonstrar a importância de se compartilhar o conhecimento no coletivo.

Desde a primeira atividade a participação dos alunos foi ativa, havendo mudança na postura dos mesmos que antes sempre reclamavam e pediam 'uma aula diferente'. Todos se mostraram interessados pelas atividades propostas. Eles acharam diferente a forma de fazer o grupo de discussões e também o fato de se sentarem em círculos, mas participaram, inclusive pedindo em outros dias para fazer o grupo focal. Durante estas participações colocaram seus conhecimentos prévios sobre o assunto ao citarem os motivos que os levavam a se alimentar. Este aspecto chama muito a atenção e vem ao encontro do que vemos em Carvalho,

> (...) a descoberta de que os alunos trazem para as salas de aula noções já estruturadas, com toda uma lógica própria e coerente e um desenvolvimento de explicações causais que são fruto de seus intentos para dar sentido às atividades cotidianas, mas diferente da estrutura conceitual e lógica usada na

> definição científica desses conceitos, abalou a didática tradicional, que tinha como pressuposto que o aluno era uma tabula rasa, ou seja, que não sabia nada sobre o que a escola pretendia ensinar. (CARVALHO, 2004, pág. 05)

Durante as discussões a mediação do professor orienta o conhecimento a ser construído porque confronta o que o aluno traz com o que a escola tem a oferecer, neste momento os grupos trouxeram várias visões a respeito do tema, como alimentação trazer energia, engordar, mas o principal foi o fato de precisarem se alimentar para sobreviver. Com esta conclusão eles chegaram sozinhos a um dos pontos estabelecidos por mim como objetivo, que era a problematização da alimentação e a forma como eles se alimentam.

Durante a elaboração dos gráficos houve muita resistência dos alunos, porque eles não conheciam o mecanismo de construção deste recurso de apresentação de dados, apesar de conhecê-los e interpretá-los. Acharam difícil, porém interessante e novo. Apesar da proposta do trabalho em grupo facilitar as interações entre eles e de ser um dos objetivos da proposta de trabalho, alguns alunos reclamaram de outros que não se empenharam no decorrer das atividades.

Durante a produção textual pude observar que a pesquisa ofereceu subsídios para a construção dos argumentos. Isso foi comprovado durante a leitura dos textos elaborados, como pode ser verificado nos trechos que se seguem: 1) “o documentário mostra crianças que se alimentam de maneira imprópria, com excesso de refrigerante e gorduras. A maioria apresentava problemas de saúde.” (Grupo X). Com relação ao objetivo de estimular o aluno a emitir suas próprias opiniões, dando ao pensamento o formato individual podemos destacar: 2) “nossa opinião foi de que a maioria dos entrevistados se alimenta de forma regular, mas ainda de forma não saudável. (...) mas o consumo exagerado de alimentos não saudáveis, pode levar os brasileiros a obesidade ou até a problemas cardiovasculares levando-os à morte” (Grupo Y). Na leitura dos textos, alguns integrantes do grupo X colocaram que se surpreenderam com as respostas encontradas nas pesquisas. Eles perceberam que apesar de tudo, o grupo observado não estava se alimentando tão mal assim, e ainda tem se preocupado em manter uma dieta saudável. Vale observar que as entrevistas foram realizadas com seus parentes e amigos e a escola atende à classe média alta da cidade. Apesar de saber que este resultado não retrata a realidade do povo brasileiro, a resposta obtida pelo trabalho foi muito boa, porque movimentou os alunos. A turma toda trabalhou em prol do conhecimento. Eles confrontaram o saber comum, trazido de casa, com fatos científicos, fruto da

investigação deles. O resultado disso foi que durante toda a experiência os alunos manifestaram interesse e motivação pelas aulas.

Podemos ver outros argumentos surgidos a partir da pesquisa, no relato do Grupo Z: “a partir de nossas pesquisas, podemos constatar que a maioria dos brasileiros se alimenta com alimentos que gostam e que são bons para a saúde”. Este grupo também chegou à conclusão de que “a maior parte das refeições é feita em casa e também há uma melhor alimentação no mesmo local”. Sabe-se que o universo de pesquisa dos alunos foi restrito ao seu círculo de convívio, ou seja, familiares, escola e amigos, e este fato foi reforçado com eles. Apesar das colocações generalistas, uma pesquisa que possa delinear a forma como o brasileiro se alimenta deve ser muito ampla, extensa e abranger um universo muito maior de entrevistados do que o do trabalho realizado. Mas, apesar desta observação, o objetivo foi trabalhar o universo do aluno, aproximar o senso comum do universo científico, fazer o aluno observar como um pesquisador os hábitos das pessoas que convivem com eles no dia a dia. A criação do pensamento científico pode se dar a partir deste momento.

4.2. SEGUNDA ESTRATÉGIA

Esta estratégia educativa baseou-se em atividades investigativas. Eu a apliquei durante quatro semanas no Colégio Estadual Edmundo Peralta Bernardes, no município de Paty do Alferes, interior do estado do Rio de Janeiro. Esta escola está situada no centro da cidade e atende a população oferecendo turmas do ensino fundamental II ao ensino médio. A cidade de Paty do Alferes faz parte da região centro-sul fluminense e fica a 119 km da capital do Rio de Janeiro. Tem como característica econômica forte a produção agrícola, sendo também conhecida como uma das principais cidades produtoras de tomate do estado.

O trabalho foi realizado numa turma de 9º ano do ensino fundamental composta por 24 alunos, na faixa etária de 14 e 15 anos. Esta turma também foi escolhida por demonstrar muito desinteresse pelas aulas. A princípio, quando o trabalho começou a ser realizado, tive a participação de todos os alunos, mas, ao longo do tempo, por motivos externos à dinâmica do trabalho, um dos grupos que chamarei de grupo 3, deixou de participar das atividades porque dois alunos com importante atuação de liderança dentro do grupo foram transferidos da escola.

A turma foi dividida e identificada em 3 grupos compostos por 8 alunos cada denominados de 1, 2 e 3. Inicialmente consideramos que estes grupos estariam muito grandes, mas percebemos que poderia ser um fator positivo para o rendimento do trabalho, pois a presença dos alunos era flutuante devido às faltas frequentes. Neste sentido acabava sendo gerado um equilíbrio.

Foram ministradas 20 aulas de ciências, perfazendo um total de aproximadamente 17 horas/aula de 50 minutos cada, durante um período de cinco semanas, no ano letivo de 2013. O tema escolhido foi "Geração de Energia no Corpo Humano", por ser o conteúdo a ser ensinado em sala naquele momento, de acordo com a programação do currículo mínimo estabelecido pela Secretaria Estadual de Educação e Cultura do Rio de Janeiro para a nona série, segundo bimestre e tema também do SAERJ, avaliação bimestral feita pela SEEDUC RJ, em suas escolas para acompanhar o desempenho dos alunos, ou seja, não houve liberdade de escolha do tema.

Na primeira semana adotei uma técnica de aproximação e abordagem do tema, explicando a importância da pesquisa, o que significa pesquisar e em que ela é usada e convidando-os a participarem de uma atividade diferente na sala de aula. Em seguida, nas duas primeiras aulas, realizei um grupo de discussão e nas outras duas foram produzidos os questionários para uma pesquisa de campo. Convidei os alunos para se sentarem num único e grande círculo, neste momento ouvi risos e comentários como "Para que, professora?", "Nós nunca fazemos isso." Após a montagem do círculo começamos a conversar sobre de onde vem a energia que nosso corpo se utiliza. O objetivo era suscitar o surgimento de perguntas, porque de acordo com Galiazzi, "a pergunta envolve saber procurar material, interpretar e formular argumentos, pois para superar a aula imitada é preciso aprender a aprender" (2011, p.61). Para estimular os alunos a pesquisarem posteriormente de onde vem essa energia era preciso fazer surgir a curiosidade, o querer saber e a pergunta cumpre este papel. Durante a primeira conversa fiz algumas perguntas: De onde vem a energia do nosso corpo? Qual era o nosso combustível? As respostas foram as mais diversas como: "vem da água", "vem do alimento", "vem do sangue", "vem da respiração" e "não sei", os alunos se mostravam muito participativos e também inseguros em participar do debate com medo de responder as perguntas. Havia muita indecisão da parte dos alunos.

Meu objetivo com essa dinâmica não era fornecer respostas imediatas, mas fazer com que eles pensassem sobre o tema e tivessem o ímpeto de querer saber de onde vem esta energia, o que acabou surgindo ao longo da conversa. Os alunos conseguiram concluir, orientados por mim através das respostas dadas por eles, que a energia deveria vir da alimentação e da respiração. No intuito de produzir o questionário para a pesquisa de campo, perguntei o que eles achavam sobre a forma como as pessoas também pensavam sobre este tema e se eles achavam que todos saberiam estas respostas também. Neste momento muitos alunos disseram que sim, que provavelmente todos sabiam de onde vem a energia do corpo.

Estimulados e curiosos se perguntavam se os pais e os colegas da escola saberiam responder de onde vem a energia do corpo humano. Consegui com isso que eles começassem a produzir nas próximas aulas um questionário para a realização de uma pesquisa de campo e assim obter respostas para as perguntas. Solicitei que eles fizessem uma pesquisa bibliográfica sobre o tema para enriquecer e embasar a produção do questionário, com o objetivo de oferecer insumos para a reconstrução do conhecimento e de argumentos.

Na aula seguinte, em que faríamos os questionários através de uma produção coletiva, estimulei os alunos a realizarem perguntas sobre produção e gasto de energia, usando a técnica de Brainstorming, onde eles lançavam todas as ideias que surgiam sobre o tema. Nessa dinâmica os alunos usaram o conhecimento recolhido durante a pesquisa bibliográfica e também se perguntaram o que as pessoas saberiam sobre isso.

Nesta aula alguns alunos comentaram que talvez existisse ainda muito desconhecimento sobre esse tema e que achavam que ninguém conseguiria participar da pesquisa de campo por causa desse suposto desconhecimento. As ideias foram registradas por mim no quadro-branco e depois, os próprios alunos selecionaram as melhores perguntas acerca do tema para produzir o questionário, como por exemplo: (1) De onde vem a energia do nosso corpo? ; (2) Para que serve a energia do nosso corpo? ; (3) Você sabe o que são calorias? ; (4) Quantas calorias você gasta por dia? ; (5) Você faz algum tipo de atividade física?

Foram produzidos 100 questionários e distribuídos entre os grupos para que os alunos fizessem a pesquisa. O público alvo da pesquisa de campo foram os familiares, vizinhos e pessoas que compõem o ambiente escolar. Além da pesquisa de campo, os

alunos aprofundaram a pesquisa bibliográfica para dar maior fundamentação às etapas que se seguiram.

Na semana seguinte, em outras quatro aulas, os alunos apresentaram todos os resultados trazidos por eles: pesquisa bibliográfica e de campo. Comentavam animados que “as pessoas não sabiam nada”, “como as pessoas podem não saber de onde vem a energia do seu corpo”. Trouxeram os questionários respondidos e as pesquisas realizadas em sites da internet e em livros didáticos. Vale ressaltar que esta turma do 9º ano não possui livro didático, uma vez que os conteúdos estabelecidos para a série através da Secretaria de Estado de Educação, não são contemplados num livro didático. No dia da apresentação dos resultados das pesquisas, os alunos fizeram muitas observações sobre a dificuldade na realização da pesquisa bibliográfica, com relação às fontes. A escola possui sala de informática e biblioteca, mas não dispõe de funcionários nos horários de contra turno para que os alunos pudessem fazer a pesquisa na instituição. Observou-se nos alunos uma dependência muito grande da internet e pouca orientação para a realização de pesquisas neste meio, além de poucos deles terem acesso a internet, compondo o grupo dos excluídos digitais.

Pude perceber que, de acordo com a pesquisa em sala de aula, os alunos cumpriram a primeira etapa da metodologia, o questionamento. Para dar cumprimento à argumentação, segunda etapa do processo de aprendizado, buscaram dois tipos de pesquisa: a bibliográfica e a de campo. Consecutivamente, os alunos fizeram a análise dos resultados e construíram seus argumentos sobre a forma através da qual os seres humanos obtém energia. Cheguei a essa conclusão analisando os resultados expostos por eles. No dia da apresentação avaliei a forma como eles se expressaram, atendendo a outra etapa da metodologia, a comunicação dos resultados.

No período dedicado a construção de argumentos, constituído pelo trabalho realizado com o material coletado, os alunos avaliaram as respostas conseguidas, criticando-as, refletindo sobre o material investigado e construindo sua autonomia no processo em que vai aprendendo a pensar. O processo de análise dos resultados durou quatro aulas, durante a segunda semana, e foi marcado por ausência de alguns alunos e pela não realização das tarefas propostas.

Na terceira semana, como forma de comunicar os resultados da análise e a aprendizagem dos conteúdos que estavam sendo reconstruídos, os grupos conceberam a

ideia de produção de um roteiro, onde este conteúdo seria apresentado através de um telejornal a ser gravado com o uso de mídia eletrônica. Este processo de construção do roteiro foi mais independente, porque parte do meu objetivo era avaliar o uso que eles fariam do conteúdo produzido por eles na montagem do vídeo.

Assim, nessa semana, os grupos 1 e 2 começaram a produzir um roteiro de seus telejornais a partir dos resultados da pesquisa de campo e da bibliográfica. O grupo 1 decidiu fazer um telejornal que fosse apresentado por dois alunos e que no decorrer do programa trouxessem profissionais especializados, representados por eles mesmos e que mostrassem para a população informações sobre a geração de energia no corpo. Escolheram dois alunos para serem os apresentadores e estes ficaram responsáveis por fazer cartazes com o nome do jornal (Jornal Energia). Outros dois alunos representaram uma entrevista com uma nutricionista que relataria como o corpo produz energia e como as pessoas poderiam ter uma alimentação saudável, desta forma estariam utilizando o material pesquisado na bibliografia. Uma terceira dupla ficou responsável por apresentar o resultado da pesquisa de campo realizada por eles como se fosse uma pesquisa feita por pesquisadores de uma universidade fictícia sobre o tema e produziram um cartaz com os resultados da pesquisa de campo em números. Os demais alunos do grupo ficaram responsáveis pelo figurino, espaço a ser usado e cartazes com textos e resultados das pesquisas.

O grupo 2 se reuniu e os alunos definiram o nome do jornal como Jornal em Foco. Começaram a esboçar os blocos do jornal e optaram por fazer apenas algo expositivo, onde haveria um apresentador que falaria sobre toda a pesquisa. É importante ressaltar que os alunos demonstraram muita dificuldade em todo o processo. Houve muita inibição na participação dos grupos e nas discussões. Foi preciso muito incentivo para que houvesse a participação dos alunos presentes. Eles nunca haviam feito uma pesquisa de campo ou haviam sido incentivados a fazer perguntas sobre o conteúdo que estava sendo aprendido. Todo o processo se mostrou muito novo para eles.

Nas duas últimas semanas da experiência foram realizadas as gravações do telejornal do grupo 1. Apesar de todos os grupos se mostrarem interessados na realização das atividades, os grupos 2 e 3 não conseguiram dar continuidade ao trabalho, apesar da minha orientação. Observe-se que a maioria das atividades propostas

foram realizadas em sala de aula e mesmo assim os alunos apresentaram resistência ao novo. Perguntados depois sobre o motivo da desistência, os alunos relataram que esse tipo de ação ‘dava muito trabalho’, que eles ‘sentiram vergonha’ e outros não se justificaram.

O período de gravação e finalização do telejornal se configurou na comunicação dos resultados da pesquisa realizada na aula. O grupo que realizou toda a experiência se mostrou sempre muito interessado, motivado e comprometido. Foi um momento de diversão e aprendizagem. De acordo com Galiazzi e Moraes “neste processo todos os envolvidos passam a ser sujeitos das atividades. São autores da reconstrução de seus próprios conhecimentos” (2002, p.03). Comprovando justamente o que ocorreu na sala de aula.

Apenas um vídeo foi finalizado. Encontra-se disponível em https://www.youtube.com/watch?v=H6usKiOv2Ms. Os alunos que conseguiram concluir todas as etapas demonstraram muito interesse na metodologia aplicada. Eles relataram que “foi muito divertido aprender desta forma”, “professora você poderia fazer isso sempre”. Outro aspecto a ser relatado foi o desempenho da turma na avaliação da SEEDUC RJ no bimestre em que a experiência foi relatada. Os alunos obtiveram percentual melhor do que o alcançado no semestre anterior. A figura 4 mostra o vídeo que está disponível no youtube com o trabalho final dos alunos do grupo 1.

Figura 4. Vídeo produzido pelos alunos – Jornal Energia.

Apesar de a turma apresentar um anseio por um trabalho diferenciado como forma de reversão ao quadro de desinteresse e pouca participação da turma abordada, os alunos apresentaram resistência ao uso de uma nova metodologia, além de apresentarem dificuldades em todas as etapas demonstrando ausência de alguns conhecimentos anteriores necessários como a formulação de perguntas, contabilização do resultado da pesquisa e registro dos resultados. As faltas dos alunos são muito frequentes, o que dificulta a concepção do trabalho dentro do prazo estabelecido. Outra dificuldade encontrada foi a falta de computadores disponíveis na escola para a elaboração dos cartazes e posteriormente para a edição do vídeo, ficando essa tarefa a cargo dos próprios alunos que não conseguiram fazer por não possuírem o programa ou por não dominarem o mesmo. Dificuldade parecida foi encontrada para a realização da filmagem porque a escola não pode disponibilizar uma filmadora ou uma câmera digital. Usei meu material particular para realizar as filmagens e finalizar a edição do vídeo.

Apesar destas dificuldades ligadas à produção do registro da experiência, que foi o telejornal, as etapas ligadas à pesquisa em sala de aula foram cumpridas. O aluno se fez perguntas, questionou, realizou a pesquisa de campo e a bibliográfica, discutiu e

criticou os resultados e produziu formas de comunicar seu aprendizado. A comprovação foi o interesse demonstrado e o resultado obtido na avaliação do SAERJ.

A realidade da escola pública onde a pesquisa foi realizada demonstra uma falta de incentivo ao educando, oferece poucas formas e fontes de pesquisa bibliográfica e o aluno depende muito de si mesmo e do que a família pode oferecer. Nesta turma nem o livro didático, que seria um recurso pedagógico importante, estava disponível para uso.

4.3. UMA SÍNTESE DOS RESULTADOS DAS DUAS ESTRATÉGIAS

O princípio da pesquisa foi utilizado nas duas escolas. O trabalho se desenvolveu com atividades diferentes, em alunos de perfis diferenciados, com idades e conteúdos diferentes, mas com a mesma metodologia porque o objetivo foi observar como o aluno reagiria ao uso de uma metodologia diferenciada das tradicionalmente utilizadas pelos professores. Observei o comportamento do aluno durante a aula, se houve maior interesse e participação, quer dizer se ele mostrou uma postura mais ativa do que a anteriormente usada por mim em outros momentos.

Observei que na escola particular, que foi a primeira experiência realizada, o trabalho se desenvolveu de forma muito diferente. Nesta escola todos os alunos participaram da experiência do início ao fim e não apresentaram nenhum tipo de resistência ao novo. Os alunos mostraram muito interesse, inclusive valorizando a iniciativa de se usar uma estratégia diferenciada na sala de aula. Estes alunos têm acesso a computador, internet, livros didáticos e paradidáticos. Na segunda escola em que a pesquisa foi aplicada os alunos reagiram de forma diferente e apenas um pequeno grupo conseguiu levar a termo todo o projeto. Existem muitos obstáculos a serem vencidos e para isso é necessário o apoio de muitos. Ser bem sucedido na escola pública requer unir mais forças em prol do sucesso. As ideologias de uma sociedade melhor devem sustentar o querer dos professores em fazer uma educação de qualidade para todos apesar das dificuldades encontradas.

A análise realizada me auxilia a pensar nos diversos aspectos que devem ser considerados quando buscamos implementar metodologias de ensino que fujam da prática mais comum de ensinar. O professor precisa fazer um levantamento do material disponível na unidade escolar antes de montar todo o projeto. Cada um deve prever com quais obstáculos deverá se encontrar, para que as atividades tenham êxito e, quando for

pego de surpresa, deve buscar saídas e fugir do imobilismo. O acesso a equipamentos mínimos é fundamental para que muitas ações possam ser levadas a termo. O mau funcionamento da biblioteca pode ser fator inibidor para o desenvolvimento dos alunos que, mesmo envolvidos na atividade, ao se depararem com as dificuldades de acesso à informação, podem perder o interesse inicialmente estimulado, mas que se constitui nesta etapa em uma vontade tênue e frágil. Por este motivo, na implementação destas ações se faz necessário um levantamento prévio dos recursos disponíveis e da busca de parcerias dentro e fora do espaço escolar, que possam suprir e auxiliar o aluno na busca do conhecimento. A partir daí podemos vislumbrar a possibilidade da centelha de interesse inicialmente acesa pela prática sugerida se alastrar intensamente como vontade de conhecer as coisas do mundo.

5. PRODUTO COMO RESULTADO

No decorrer de todo o período de execução das estratégias observei que havia necessidade de orientar e de enriquecer a pesquisa realizada pelo aluno. Pensei em oferecer fontes de pesquisa confiáveis, atrativas e direcionadas, para o trabalho realizado em sala de aula. Observei também o grande interesse dos alunos pela internet e que ela é a principal e, às vezes, única fonte de pesquisa. A pesquisa na sala de aula sugere que o professor, na construção de sua competência, possa vir a produzir seu projeto político pedagógico e seu material bibliográfico. O professor pesquisador conquista uma autonomia porque ao formar seu aluno na pesquisa, também se forma. São saberes necessários para o estabelecimento da competência docente. De acordo com Freire "quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina, ensina alguma coisa a alguém" (1996, p. 01). Quero dizer com isso que ao propor uma nova metodologia a ser experimentada na sala de aula, eu, professor, a utilizo em minha formação acadêmica-profissional, desta forma aprendo e construo saberes necessários para a formação do meu aluno. O processo torna-se cíclico. Ensino e aprendo a todo o tempo.

Encontrar um produto que atendesse à demanda da minha sala de aula, fosse de fácil produção e que permitisse mudanças ao longo do tempo, se tornou um objetivo a ser alcançado por mim. Atenta aos interesses dos alunos com os quais trabalho, percebi que as tecnologias da informação são os instrumentos que mais atraem a atenção de todos, inclusive professores. Por que não criar uma ferramenta que atendesse a pesquisa na sala de aula, que fosse atrativa e também que contribuísse para a formação da minha competência profissional?

Uma das condições para que o professor use a pesquisa na sala de aula, é que ele também se torne um pesquisador. Segundo Demo

> Para contextualizar melhor esta ideia, podemos colocar para o professor pelo menos cinco desafios da pesquisa, com fim eminentemente educativo: 1. (re)construir projeto pedagógico próprio; 2. (re)construir textos científicos próprios; 3. (re)fazer material didático próprio; 4. Inovar a prática didática; 5. Recuperar constantemente a competência. (DEMO, 2007, p.38)

Fundamentada nestas ideias escolhi criar como produto deste trabalho um site que oferecesse um material bibliográfico complementar ao da sala de aula. Esta escolha se deu pelo grande interesse hoje em dia, de grande parte da população, em tecnologias

da informação. Outro fator que influenciou nesta escolha foi o poder criativo, interativo e a abrangência que o site proporciona, desta forma posso criar o meu ambiente de ensino, em um espaço virtual, que estará disponível aos alunos, seus familiares, e também a qualquer pessoa em qualquer lugar do mundo que se interesse pelo tema. Além disso, posso complementá-lo, acrescentar novidades a todo momento, ou seja, o site acaba por permitir acompanhar as mudanças necessárias atendendo ao princípio Freiriano, citado na introdução, de inacabado da prática de ensinar.

A internet surgiu na década de 1960 e hoje se tornou a maior rede de informações do mundo. Ela é capaz de ligar pessoas de todos os continentes de forma criativa, interessante e lúdica. É uma grande rede de comunicação e também de oportunidades. De acordo com Guedes

> A evolução das tecnologias ligadas à Internet tem proporcionado um grande crescimento desta ferramenta, transformando-a em uma das formas mais ágeis e eficientes de busca por dados. Uma pessoa de qualquer lugar do planeta, possuindo a aparelhagem necessária pode acessar seu conteúdo. (GUEDES, 2010, p.12)

Hoje em dia a tecnologia é parte da vida dos jovens. Eles falam o idioma digital porque nascem inseridos em uma sociedade que consome tecnologias da informação. Possuem acesso à internet por meio de tablets, notebooks, telefones celulares, vídeo games, music players e outras ferramentas da era digital. O mundo da informação está disponível por todos os lados. Mesmo os que ainda não possuem esses instrumentos, estão imersos nesta cultura digital e midiática. Segundo Prensky “fica claro que como resultado deste ambiente e o grande volume de interação com a tecnologia, os alunos de hoje pensam e processam as informações bem diferentes das gerações anteriores” (2001, p.01).

É possível ensinar esses alunos da mesma forma que se ensinava antes? Como nos preparar para ensinar o nativo digital? Trabalhar com o nativo digital requer do professor habilidades diferenciadas que valorize a sua realidade. A escola pode inovar em sua forma de ensinar trazendo para seu cotidiano o uso das tecnologias da informação abandonando qualquer resistência neste sentido, deixando de lado a dúvida de saber se devemos ou não usar essas ferramentas e passando a pensar em como devemos usá-la em nosso cotidiano. Não há mais como evitar essa realidade.

A ideia de usar um site como ferramenta complementar da pesquisa na sala de aula, pressupõe que haverá um maior interesse do aluno em aprender ciências, por este oferecer uma interface própria de domínio de um nativo digital, além de contribuir para o aumento do contato do aluno com a escola. Segundo Barroqueiro e Amaral

> A Teoria da Aprendizagem Significativa tem como base aproveitar os saberes adquiridos dos alunos e fazer a interação destes com a nova informação específica a ser aprendida. (...) A aprendizagem significativa, portanto está mais próxima do nativo digital quanto mais se relaciona o novo conteúdo a ser aprendido à estrutura cognitiva prévia que tem alto grau de relevância. (BARROQUEIRO e AMARAL, 2011, p.04)

O uso sistemático do site oferece ao aluno uma extensão da sala de aula ampliando a relação espaço-temporal do aluno com o objeto de estudo, de forma atrativa e de acordo com o seu próprio tempo. Conforme podemos ver em Morán

> O conceito de curso, de aula também está mudando. Hoje, ainda entendemos por aula um espaço e um tempo determinados. Mas, esse tempo e esse espaço serão, cada vez, mais flexíveis. O professor continuará "dando aula", de uma forma menos informativa e mais gerenciadora, utilizando as possibilidades que as tecnologias interativas proporcionam: para alimentar continuamente os debates e pesquisas com textos, páginas da Internet, até mesmo fora do horário específico da aula, receber e responder mensagens dos alunos, criar listas de discussão etc. Há uma possibilidade cada vez mais acentuada de estarmos todos presentes em muitos tempos e espaços diferentes. Assim, tanto professores quanto alunos poderão estar motivados, se entenderem a "aula" como pesquisa e intercâmbio. Nesse processo, o papel do professor vem sendo redimensionado e cada vez mais ele se torna um supervisor, um animador, um incentivador dos alunos na instigante aventura do conhecimento. (MORÁN, 2000, p.01)

Este formato de ensino-aprendizagem estabelece uma ponte entre os vários espaços formais e não formais de ensino, porque permite que o aluno acesse em qualquer lugar, dependendo apenas da disponibilidade do sinal e da ferramenta de acesso. Neste processo o aluno é o protagonista da atividade. Ele pesquisa, busca, interage, o conteúdo disponível de acordo com seus interesses, na sua velocidade e no momento que lhe convém. Neles, este processo tende a acontecer de uma forma natural, uma vez que fazem parte dos que são considerados nativos digitais. Ainda citando Prensky

> Nossos alunos mudaram radicalmente. Os alunos de hoje não são os mesmos para os quais o nosso sistema educacional foi criado. (...) Os Nativos Digitais estão acostumados a receber informações muito rapidamente. Eles gostam de processar mais de uma coisa por vez e realizar múltiplas tarefas. Eles preferem os seus gráficos antes do texto ao invés do oposto. Eles preferem acesso aleatório (como hipertexto). Eles trabalham melhor quando ligados a uma rede de contatos. Eles têm sucesso com gratificações instantâneas e recompensas frequentes. Eles preferem jogos a trabalhos "sério". (PRENSKY, 2001, p.02)

O objetivo deste produto educacional é oferecer ao aluno formas de ampliar a sua pesquisa sobre o conteúdo curricular que ele está estudando na escola e oferecer discussões em grupos sobre temas atuais ligados a ciência, tecnologia, sociedade e saúde, com orientação do professor de ciências e demais professores convidados, em um ambiente virtual atrativo para o nativo digital. Nele o aluno encontrará vídeos, jogos, documentários, animações, notícias, exercícios voltados para a ampliação da pesquisa, incentivo a pergunta, formação da argumentação e reconstrução da aprendizagem.

Conforme o proposto pelo uso da pesquisa na sala de aula, com o uso do site o aluno continua sendo o protagonista de sua aprendizagem. O acesso ao site pode ser feito durante a semana, no horário que for mais conveniente, com o auxílio dos pais e amigos. A oferta de atividades a serem realizadas no site será tarefa do professor e sendo sempre alvo de avaliação. Pressupõe-se que se estabelecerá uma relação dialógica entre o aluno, a sala de aula e o ambiente virtual que será acessado em outro local. Com isso o aprendizado extrapola os muros da escola, aumentando o contato do aluno com o objeto da aprendizagem de uma forma interativa.

5.1. ESTRUTURA DO SITE

O site foi desenvolvido em uma plataforma de hospedagem, disponível na internet, chamada: pt.wix.com, por mim, através de um construtor de sites on line oferecido pela empresa. Dentre os sites de hospedagem pesquisados a plataforma wix ofereceu um guia de construção de fácil entendimento e orientação, o que possibilitou a construção do site sem a necessidade da contratação de terceiros para a elaboração do produto. Outro fator preponderante foi o preço acessível, fazendo com isso que a relação custo/benefício valesse à pena. O passo seguinte foi a escolha e compra do domínio, ou seja, o endereço de acesso ao site, e o registro no nome da professora para uso na internet. O nome para endereço escolhido foi o www.pesquisabio.com, porque dentre as opções disponíveis ainda, fazia uma referência à metodologia adotada nas experiências. A plataforma wix disponibilizou a construção do site para uso em computadores e também em celulares, na forma móbile, o que torna o acesso ao material mais fácil para todos, através do mesmo endereço.

Houve a possibilidade de se optar pela construção de um blog, mas este formato não oferece a possibilidade de construção de páginas que podem ser modificadas ao longo do ano letivo com acréscimo de conteúdo.

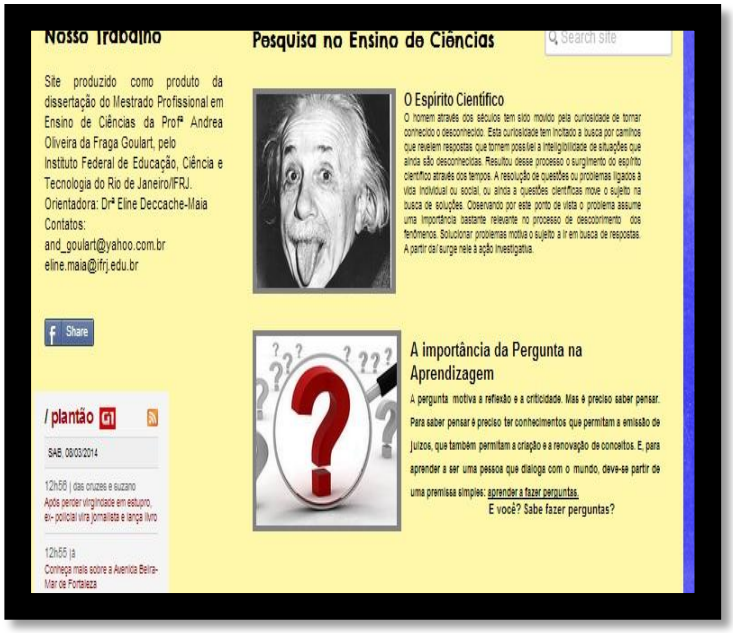
O site oferece páginas para os segmentos de ensino: médio e fundamental. Em cada página ainda foi possível criar subpáginas com as respectivas turmas de cada segmento, como por exemplo, no ensino médio, abas para o 1º, 2º e 3º ano e, para o ensino fundamental, abas para o 6º, 7º, 8º e 9º ano.

Em sua página principal, chamada de Home (figura 5), o site oferece ao visitante um panorama do produto educacional em questão e da metodologia adotada para sua construção, com trechos deste trabalho. Através de um botão chamado 'Pesquisa na Sala de Aula' é possível acessar as experiências produzidas utilizando a pesquisa na sala de aula e o material que foi produzido pelos alunos, além de haver espaço para comentários e dúvidas dos visitantes sobre o trabalho.

Figura 5. Página principal do site parte de cima.

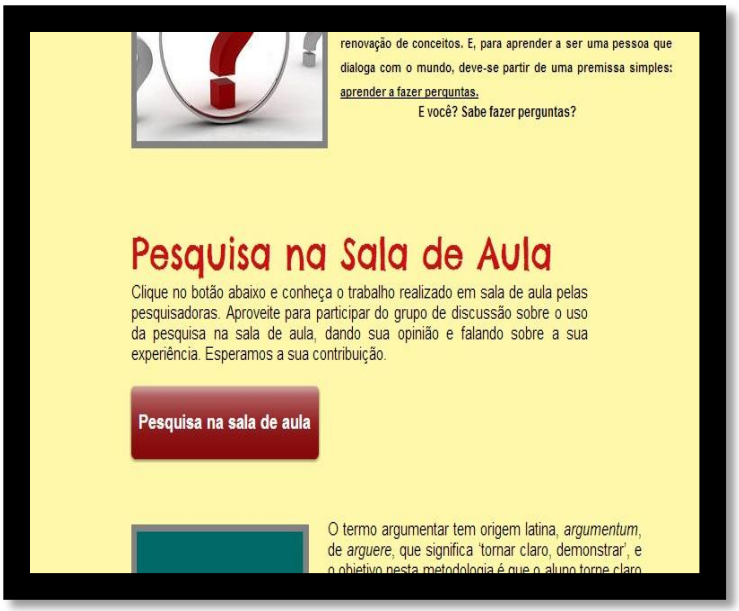
Na página inicial do site o aluno encontra as diversas opções de abas disponíveis, relativas aos anos de escolaridade. Ao acessar encontrará conteúdos necessários para pesquisa e complemento as aulas.

Na aba 'contato' o visitante pode enviar sugestões, criticar e comentar sobre o site.



Continuando na página inicial do site (figura 6), o visitante pode encontrar referências à educação pela pesquisa. Tópicos sobre a criação do espírito científico e ainda sobre a importância da pergunta na aprendizagem. Em cada figura existem hiperlinks que direcionam o leitor para outros sites disponíveis em ambientes virtuais que disponibilizam texto abordando o tema de forma mais ampla.

Figura 6. Página principal do site, parte do meio.



Ainda no meio da página (figura 7) o visitante encontra um botão de acesso a um blog que disponibiliza as experiências realizadas em sala de aula e um pouco mais sobre o material da dissertação.

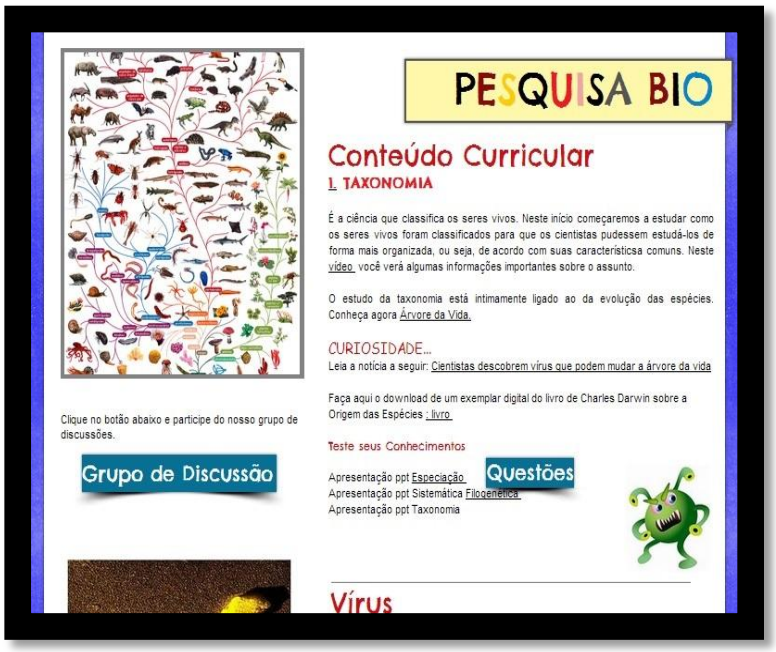
Figura 7. Página inicial do site e o acesso para o blog com os relatos de experiências.

Neste blog (figura 8) o visitante encontrará o relato das duas experiências produzidas durante a elaboração desta dissertação. Nela há ainda espaço para comentários dos visitantes.

Figura 8. Blog sobre a Pesquisa na sala de aula.

Ao final da página inicial (figura 9) o visitante encontra referências sobre letramento científico e também um contador on line que registra o número de acessos ao site.

Figura 9. Página inicial do site, parte final.

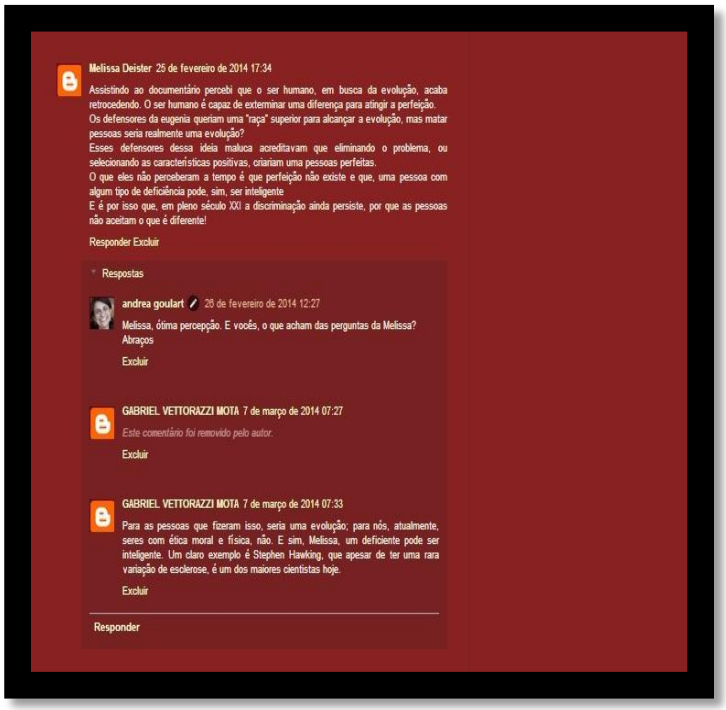


Página dedicada ao conteúdo do 2º ano do ensino médio (figura 10). Nela o visitante encontra conteúdos diversificados, vídeos, questões de vestibular, apresentações em Power Point das aulas realizadas na escola e jogos. No botão "Grupo de Discussão" o aluno acessa o blog destinado para discussão de temas atuais.

Figura 10. Página do 2º ano do ensino médio.

Ao clicar no botão do grupo de discussão (figura 11), abre-se uma nova aba, e nela o aluno tem acesso a um blog onde são postados vídeos sobre temas da atualidade. Após assistir aos vídeos, os alunos postam comentários sobre os vídeos e sobre as opiniões dos demais participantes. O objetivo desta atividade é contribuir para a construção de argumentos e também oferecer insumos para o letramento científico.

Figura 11. Blog destinado ao grupo de discussão do 2º ano.



O primeiro vídeo gerou um debate com 71 comentários (figura 12). Os alunos comentaram diversas vezes, interagiram com os colegas, ampliaram a discussão e ainda contribuíram com mais informações disponíveis na web.

Figura 12. Amostra de alguns comentários realizados pelos alunos.

Nesta página (figura 13) o conteúdo disponível está destinado aos alunos do 9º ano do ensino fundamental. Possui resumos, notícias, vídeos e jogos, além do seu próprio grupo de discussões.

Figura 13. Página destinada ao 9º ano do Ensino Fundamental.

A página do 9º ano (figura 14) também possui um blog com vídeos ligados aos temas trabalhados no mês e espaço para discussão através de comentários.

Figura 14. Grupo de discussões do 9º ano do ensino fundamental.

Esta página está destinada ao 8º ano do ensino fundamental (figura 15). Nela o visitante encontra disponíveis vídeos, jogos, e o grupo de discussões.

Figura 15. Página do 8º ano do ensino fundamental.

Página destinada às discussões do 8º ano do ensino fundamental (figura 16). Nela também existem vídeos que depois de vistos levarão ao debate das ideais para a formação de argumentos.

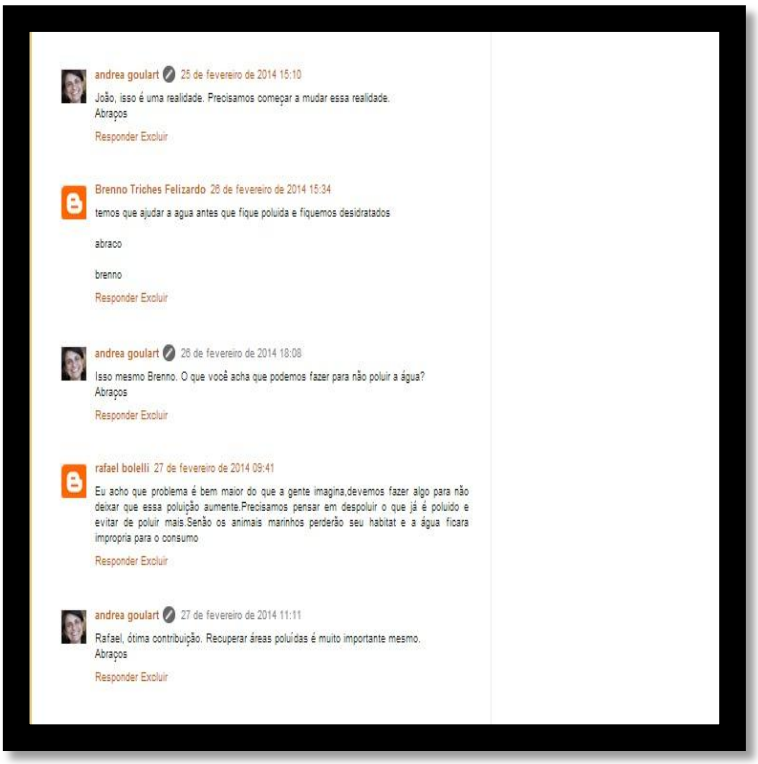
Figura 16. Grupo de discussões do 8º ano do ensino fundamental.

Nesta página os visitantes encontrarão conteúdo curricular da série (figura 17). Em todos os textos existem hiperlinks que direcionam o visitante para páginas com maior conteúdo de pesquisa.

Figura 17. Página destinada ao 7º ano do ensino fundamental.

Página dedicada ao 6º ano do ensino fundamental (figura 18). Nela o conteúdo é mais diversificado e com muitos jogos.

Figura 18. Página destinada ao 6º ano do ensino fundamental.

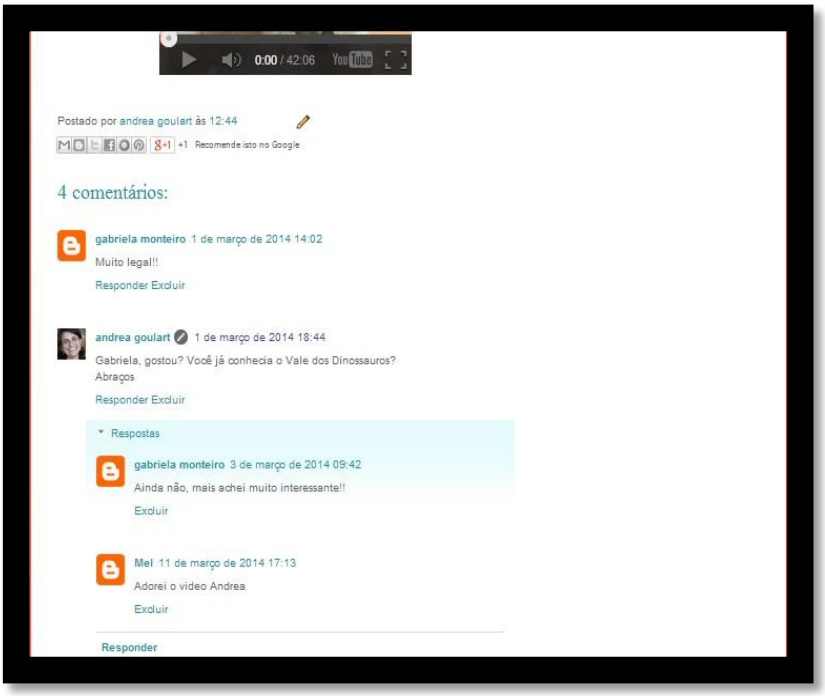


Grupo de discussões do 6º ano (figura 19). Este grupo está funcionando ainda em caráter experimental, porque os alunos desta série ainda acessam menos o site.

Figura 19. Grupo de discussões do 6º ano.

Página destinada ao público do 5º ano do ensino fundamental (figura 20). Esta página possui mais jogos, mais vídeos e animações.

Figura 20. Página destinada ao 5º ano do ensino fundamental.



Este grupo funciona também em caráter experimental (figura 21). Não são todos os alunos que acessam e os que quiseram participar escrevem pouco ainda, mas gostaram da atividade.

Figura 21. Grupo de discussões do 5º ano do ensino fundamental.

Nas abas correspondentes aos seguimentos de ensino médio e fundamental, em suas respectivas séries, existem atividades complementares às da sala de aula como vídeos, testes, notícias e curiosidades, sempre ligadas aos conteúdos curriculares que estão sendo desenvolvidos na sala de aula. Como este material é complementar, não tem o objetivo de fornecer muito conteúdo curricular, uma vez que o livro didático cumpre esta tarefa, mas nos pequenos textos e fotos inseridos no site houve a preocupação de colocar muitos hiperlinks, possibilitando ao aluno ampliar cada vez mais o seu raio de pesquisa. O objetivo foi o de oferecer um ambiente diversificado de pesquisa e, ao mesmo tempo, que oferecesse materiais dinâmicos e lúdicos e um ambiente para discussão. Por isso, em cada página foram criados grupos de discussão, onde o aluno ao clicar é direcionado para um blog. Neste blog haverá mensalmente documentários, notícias, textos sobre assuntos com abordagem dos temas ciência, tecnologia, sociedade, que sejam atuais. Este material servirá para discussão entre eles através de comentários postados no próprio blog. Esta atividade tem por objetivo a criação de argumentos e a reconstrução da aprendizagem no aluno, partes da metodologia da pesquisa na sala de aula e de oferecer insumos para o letramento científico. O blog foi escolhido para ser o ambiente do grupo de discussão porque possibilitava a inserção de vários comentários sem interferir no espaço dedicado ao documentário. Nele todos podem comentar, mas os comentários não aparecem para o público em geral, apenas para os interessados em conhecer o conteúdo da discussão. O blog tem, portanto, uma função complementar ao site.

O público alvo deste produto, a princípio, são os alunos das turmas com as quais esteja trabalhando durante o ano letivo, mas pode ser acessado por qualquer pessoa que procure por um material de ciências.

Não há o intuito de fechar o raio de ação da pesquisa do aluno, mas sim de ofertar um material além do livro didático e que possa ser acessado em outros ambientes além da escola.

Nem todos os alunos têm acesso à internet, conforme pesquisa realizada. Onde houver dificuldade de acesso individual a internet será possível criar meios para o uso do site, através de visitas ao laboratório de informática ou através do meu computador pessoal. Neste caso, levo em consideração o fato de que nas escolas em que trabalho existe a disponibilidade do uso do laboratório, na maioria das vezes.

O site permite ao professor levar o ambiente da sala de aula para qualquer lugar. O espaço geográfico deixa de ser uma dificuldade, superada pelo ambiente virtual. Existem ainda obstáculos a serem superados por algumas unidades de ensino, mas estes problemas serão resolvidos em uma questão de tempo. Este produto permite ao professor atuar no ensino presencial e à distância, desenvolvendo no próprio professor funções diferenciadas de gerenciamento das participações, avaliação e incentivo à participação dos alunos.

6. AVALIAÇÃO DO PRODUTO

Para realizar a avaliação do produto e validar o uso do mesmo, fiz uma pesquisa com os alunos que já estão usando o site como ferramenta de estudo. Elaborei um questionário composto de sete perguntas objetivas e duas questões abertas, sem identificação dos alunos. Cinquenta alunos das escolas onde as estratégias foram realizadas responderam, quantitativo maior do que o dos alunos que participaram diretamente da implementação da metodologia da pesquisa, demonstrando a abrangência do site. As perguntas tinham o objetivo de saber a forma como os alunos utilizam a internet e a frequência com que eles fazem isso. Além disso o questionário contava com perguntas ligadas ao acesso ao site, ao conteúdo disponível e houve possibilidade dos alunos darem sugestões de melhora. As respostas serão apresentadas em gráficos simples expressando o resultado em percentuais.

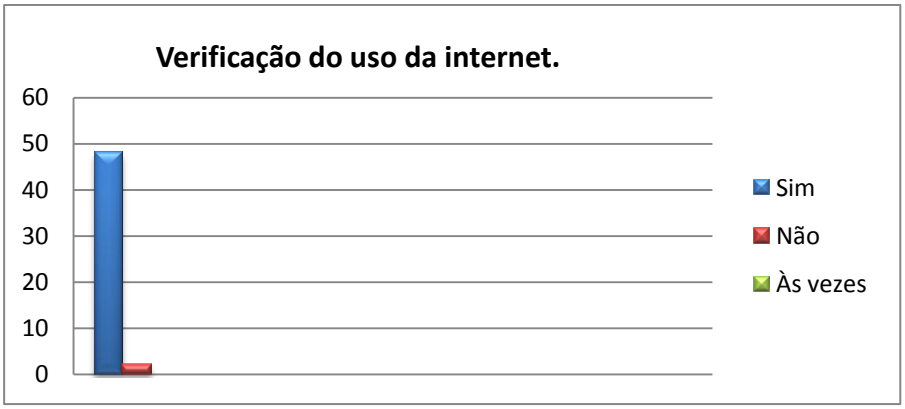


Gráfico 1. Você costuma usar a internet?

A análise das respostas dadas pelos alunos ao questionário (gráfico 1) nos permite ver, no geral, que o uso da internet realmente é parte integrante do cotidiano destes jovens. A primeira pergunta busca saber se eles acessam a internet ou não e dos 50 entrevistados, 48 acessam e apenas 2 não costumam fazê-lo.

Na segunda pergunta (gráfico 2) procurei saber a frequência com que eles acessam a internet e dentre os 50 participantes, 26 acessam de 6 a 7 vezes por semana, 13 acessam de 4 a 5 vezes, 8 acessam de 2 a 3 vezes por semana e apenas 1 aluno acessa a internet raramente. Durante o preenchimento do questionário alguns alunos comentavam que acessam a internet a cada 20 minutos e que os intervalos são menores

do que os que eu havia colocado na pesquisa, sugerindo que estes jovens passam muito mais tempo no mundo virtual do que possamos imaginar.

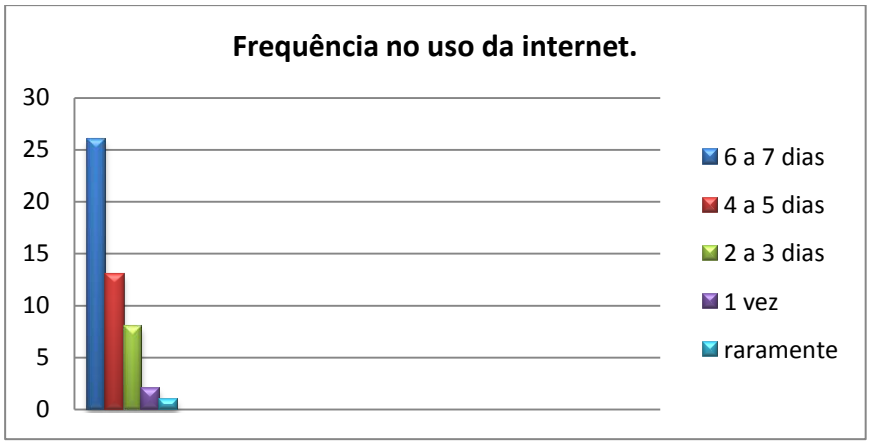


Gráfico 2. Com que frequência você costuma utilizar a internet?

Em seguida, com a terceira pergunta (gráfico 3), busquei saber com qual finalidade os alunos usam a internet. Nesta questão poderiam escolher mais de uma opção e como resultado obtive que 33 acessam jogos, 28 notícias, 45 escolheram as redes sociais, 43 usam com fins de estudo, 1 para trabalho, 3 para ouvir música, 6 assistem vídeos, 2 assistem filmes e séries e 2 para ver fotos. As redes sociais ficam em primeiro lugar na escolha dos entrevistados e em segundo lugar os estudos, que engloba pesquisas, vídeos educativos, etc. Depois temos os jogos, notícias, entre outros.

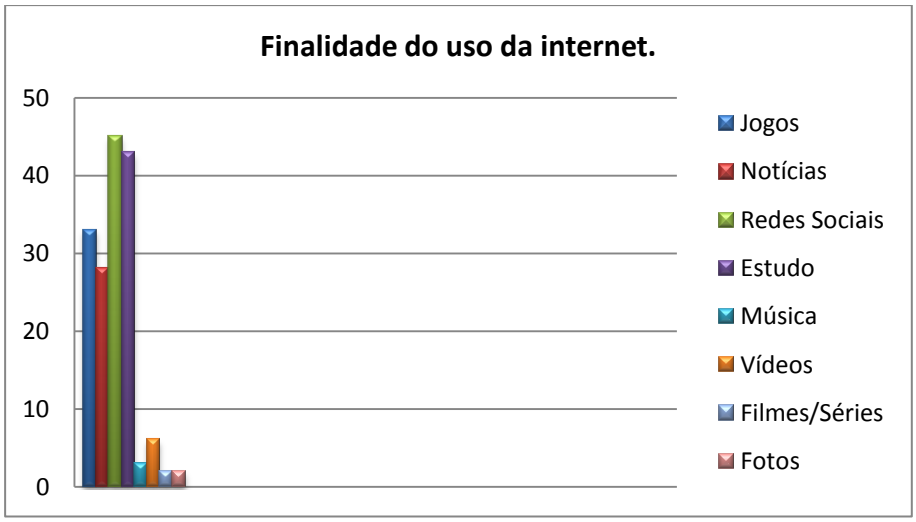


Gráfico 3. Com qual finalidade você usa a internet?

Com relação ao acesso ao site Pesquisa Bio (gráfico 4), conteúdo da quarta pergunta, 48 alunos disseram ter feito o acesso ao site e apenas 2 alunos ainda não

fizeram o acesso. Na quinta pergunta, quis saber o que eles acharam do acesso ao site e todos disseram que é fácil de acessar. Alguns alunos me perguntaram se o site poderia ser encontrado em sites de busca, e isso depende da quantidade de acessos feitos ao site. O registro já foi feito, mas quando o tráfego ainda é pequeno, o site configura nas últimas páginas dos sites de busca.

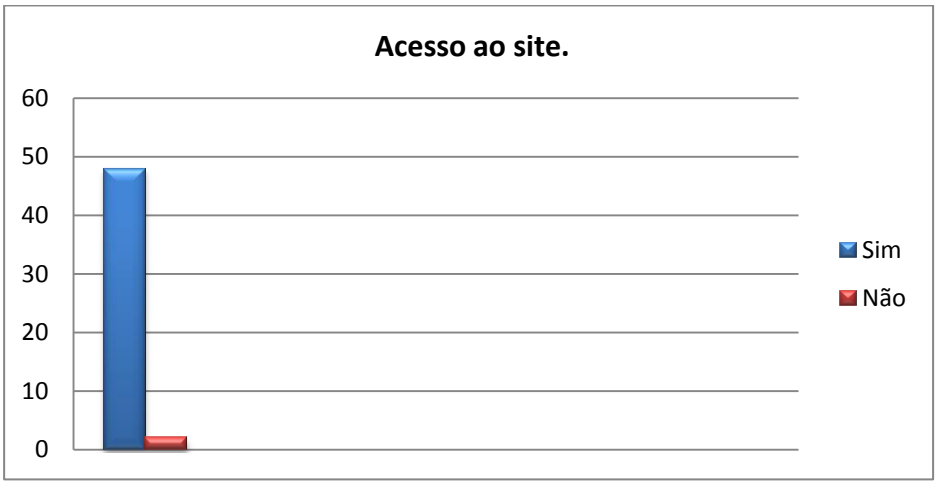


Gráfico 4. Você já acessou o site Pesquisa Bio?

A sexta pergunta (gráfico 6) foi elaborada com o propósito de saber se os alunos haviam encontrado material para enriquecer o seu estudo na área de ciências (gráfico 5). Nas respostas encontrei a resposta positiva de 47 alunos, que afirmaram ter encontrado o conteúdo desejado, e que já haviam interagido com o material colocado para a série em que estão e, também, haviam entrado em todas as outras páginas, visto os vídeos disponíveis, os jogos e os grupos de discussão.

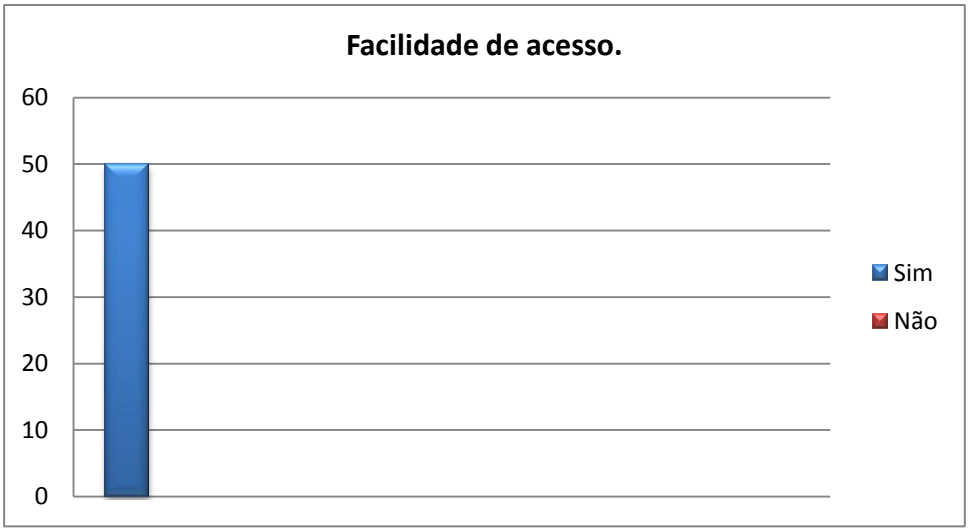


Gráfico 5. Você achou o acesso fácil?

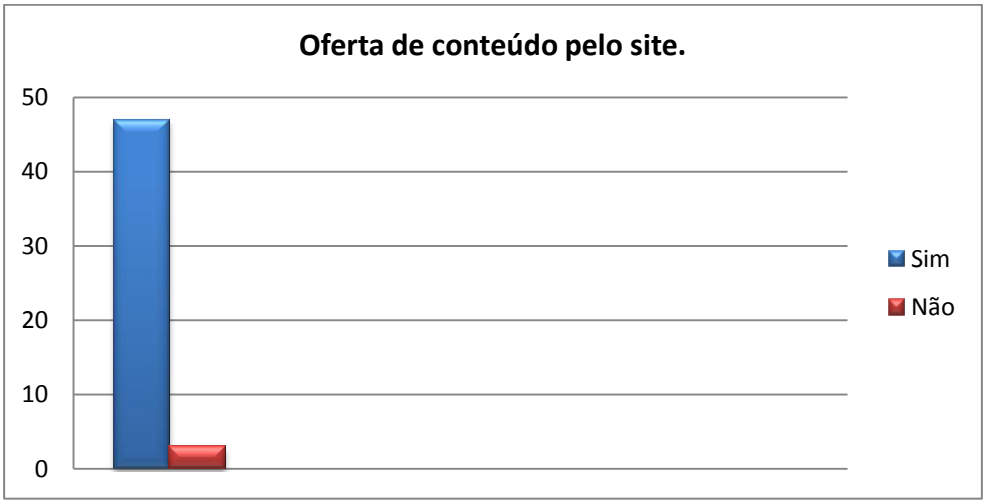


Gráfico 6. Encontrou material para ampliar seus conhecimentos sobre o conteúdo das aulas de biologia no site?

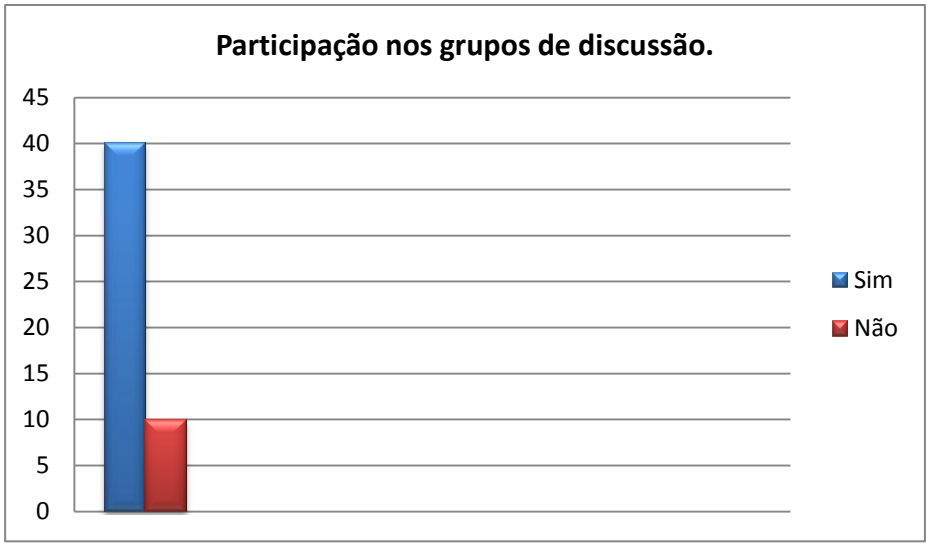


Gráfico 7. Você participou do grupo de discussões?

Na sétima pergunta (gráfico 7), referente à participação nos grupos de discussão, 40 alunos disseram que já haviam participado e apenas 10 ainda não.

Nas questões abertas, cujas respostas estão expostas nos gráficos 8 e 9, os alunos puderam expressar a sua opinião de forma mais livre e os resultados foram muito interessantes. Na oitava pergunta, quis saber a opinião deles sobre o site e 100% dos entrevistados disseram que era interessante e muito bom.

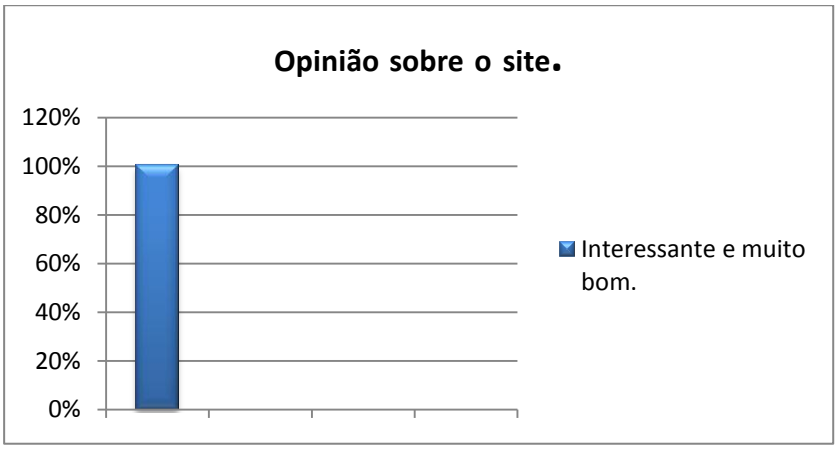


Gráfico 8. Dê sua opinião sobre o site Pesquisa Bio.

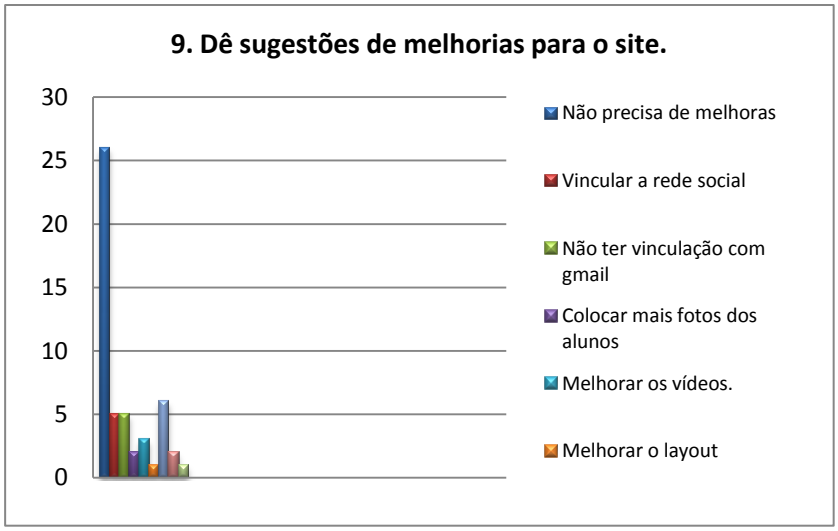
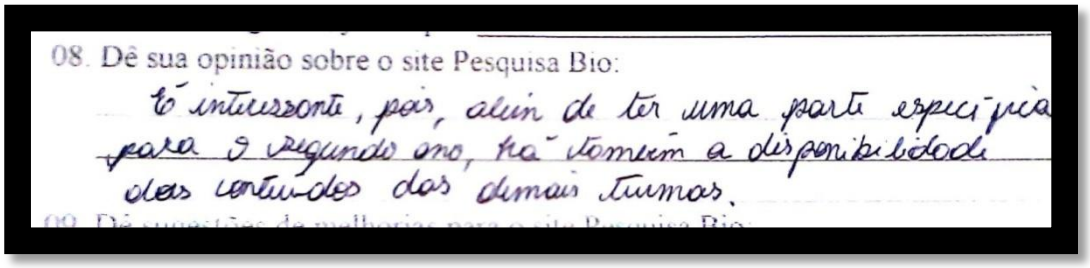


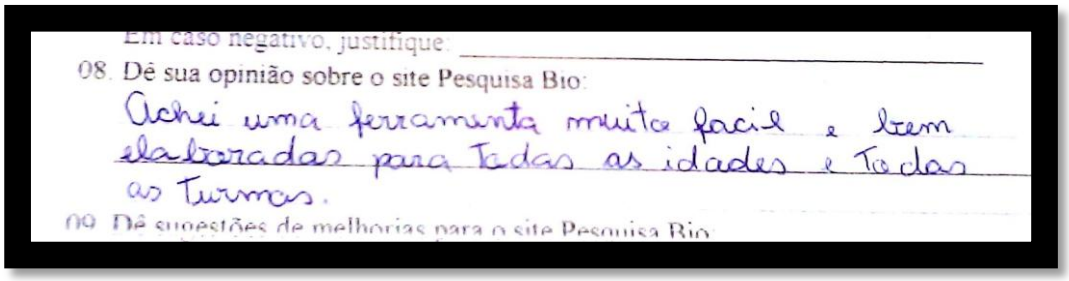
Gráfico 9. Dê sugestões de melhorias para o site Pesquisa Bio.

Citarei alguns dos comentários feitos: “O site é extremamente útil para mim. Consegui ampliar meus conhecimentos e finalizei meus estudos para a prova por lá”; “É um site objetivo, de fácil acesso para todos, além de bastante coeso, dinâmico e interativo”; “È o site que procuro pois há várias curiosidades sobre ciências”; “Ele foi uma boa ferramenta para a interatividade fora de sala, e eu gostei muito dos vídeos”; ”É interessante, pois além de ter uma parte específica para a minha turma, há também a disponibilidade dos conteúdos das demais turmas”. Seguem alguns trechos dos relatos feitos pelos alunos. Os questionários foram respondidos e neles não havia nenhuma forma de identificação.


08. Dê sua opinião sobre o site Pesquisa Bio:

É interessante, pois, alem de ter uma parte especifica para o segundo ano, há tomem a disponibilidade dos conteudos das demais turmas.

Figura 22. Opinião do entrevistado da escola particular (16 anos, feminino) sobre o site.

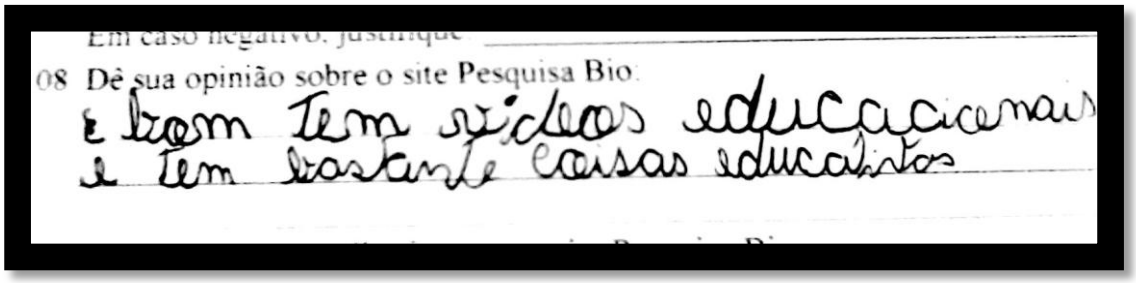

Em caso negativo, justifique:

08. Dê sua opinião sobre o site Pesquisa Bio:

Achei uma ferramenta muito facil e bem elaboradas para Todas as idades e Todas as Turmas.

09. Dê sugestões de melhorias para o site Pesquisa Bio:

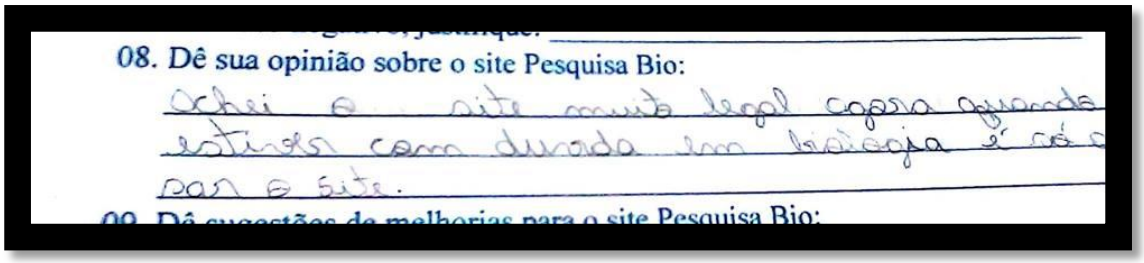
Figura 23. Opinião de entrevistado da escola particular (17 anos, masculino) sobre o site.


Em caso negativo, justifique

08 Dê sua opinião sobre o site Pesquisa Bio:

E bem Tem vídeos educacionais e Tem bastante coisas educativos

Figura 24. Opinião de entrevistado da escola particular (11 anos, masculino) sobre o site.


08. Dê sua opinião sobre o site Pesquisa Bio:

Achei o site muito legal capsa quando estiver com duvida em biologia é só o pan o site.

09. Dê sugestões de melhorias para o site Pesquisa Bio:

Figura 25. Opinião de entrevistado da escola pública (12 anos, feminino) sobre o site.

Na última pergunta, solicitei aos alunos sugestões para possíveis melhorias do site. Estas respostas foram muito variadas. A maioria, 26, disse que o site não precisa de melhorias. Alguns alunos solicitaram que os comentários do grupo de discussões não fossem vinculados a uma conta Google. Houve solicitação de vídeos mais curtos, de

vinculação às redes sociais, principalmente ao Facebook. Outros solicitaram a inserção de mais jogos, mais fotos e mais material de pesquisa.

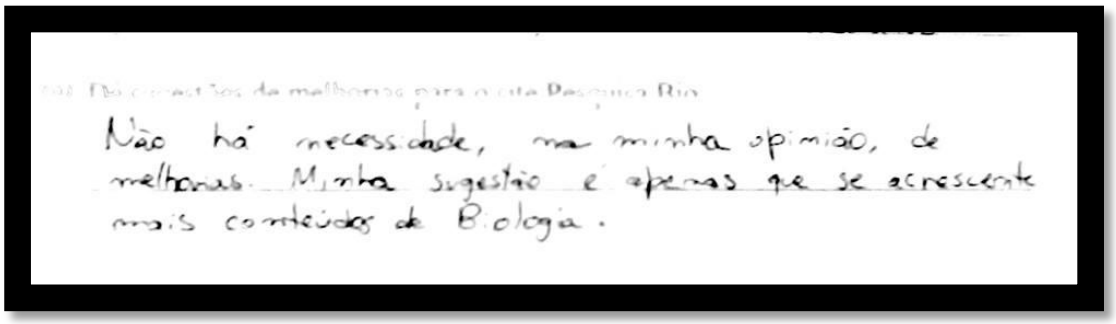

Não há necessidade, na minha opinião, de melhorias. Minha sugestão é apenas que se acrescente mais conteúdos de Biologia.

Figura 26. Sugestão de melhorias para o site, da escola particular (15 anos, masculino).

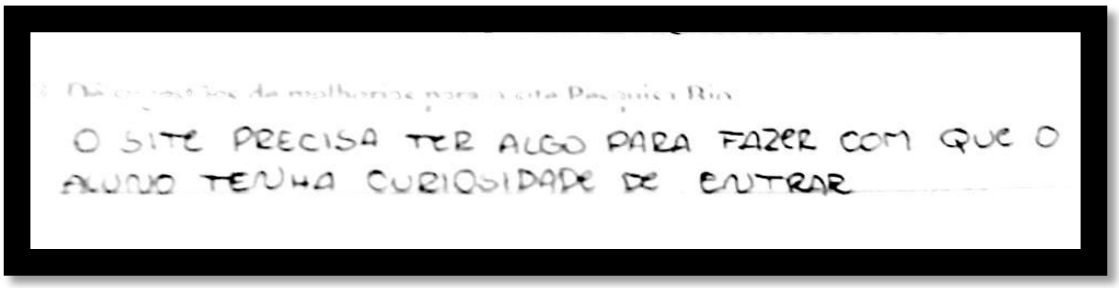

O SITE PRECISA TER ALGO PARA FAZER COM QUE O ALUNO TENHA CURIOSIDADE DE ENTRAR

Figura 27. Sugestão de melhorias para o site, da escola particular (16 anos, masculino).

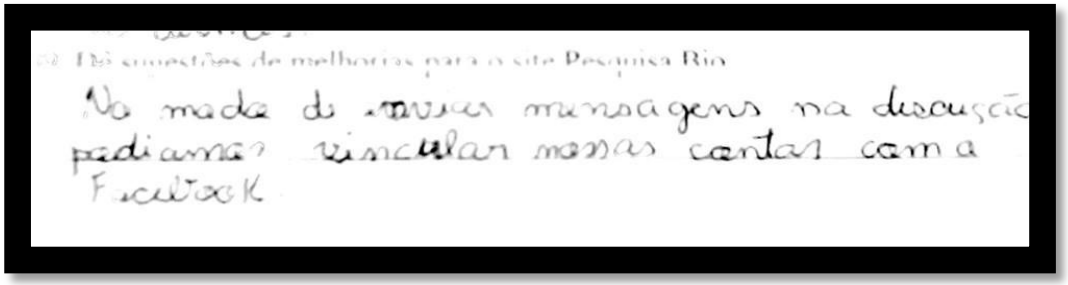
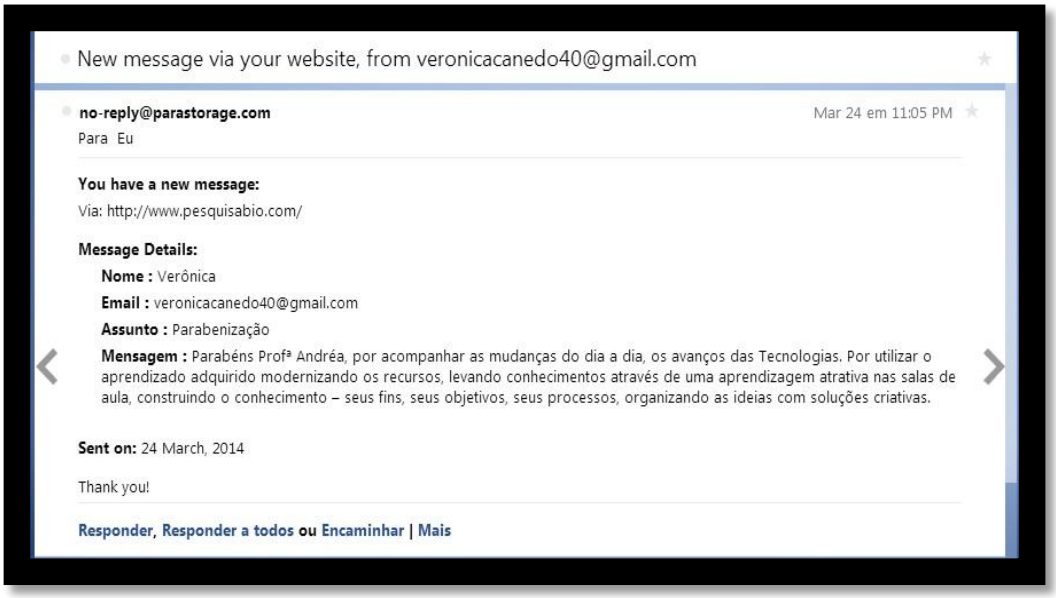

Na maioria das mensagens na discussão pudiamos vincular nossas contas com a Facebook.

Figura 28. Sugestão de melhorias para o site, da escola particular (17 anos, masculino).

Um dado interessante que surgiu após o uso contínuo do site com as turmas, foi o contato da mãe de um aluno do 5º ano do ensino fundamental da escola particular (CEPE), através da área de contato existente no site, dando sua opinião sobre o trabalho

que está sendo realizado. Ela ressalta a importância da inserção das tecnologias da informação nas aulas de ciências e a forma como o ensino ficou mais atrativo.


New message via your website, from veronicacanedo40@gmail.com

no-reply@parastorage.com Mar 24 em 11:05 PM
Para Eu

You have a new message:
Via: http://www.pesquisabio.com/

Message Details:
Nome : Verônica
Email : veronicacanedo40@gmail.com
Assunto : Parabenização
Mensagem : Parabéns Profª Andréa, por acompanhar as mudanças do dia a dia, os avanços das Tecnologias. Por utilizar o aprendizado adquirido modernizando os recursos, levando conhecimentos através de uma aprendizagem atrativa nas salas de aula, construindo o conhecimento – seus fins, seus objetivos, seus processos, organizando as ideias com soluções criativas.

Sent on: 24 March, 2014

Thank you!

Responder, Responder a todos ou Encaminhar | Mais

Figura 29. Cópia do e-mail enviado pela mãe do aluno do 5º do ensino fundamental da escola particular.

A opinião do grupo entrevistado foi de suma importância para o aperfeiçoamento do produto educacional. As exigências dos alunos estão vinculadas às suas necessidades e ao que gostam de explorar, sendo atendidas dentro do possível.

Os resultados apontaram por meio desta pesquisa de opinião sobre o produto, que a internet realmente faz parte da vida dos alunos pesquisados. A aprovação do produto foi maior do que se esperava. Todos gostaram muito da iniciativa e da possibilidade de ampliar seus conhecimentos através do site.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

São várias as possibilidades que um professor tem de mudar sua atitude frente às formas de ensinar ciências. As escolhas pertencem a cada um. Minha escolha foi voltar a estudar e trilhar um caminho diferente. Sair do modelo tradicional, enfrentar os obstáculos necessários, superar dificuldades, mas conseguir que meus alunos possam ter contato com uma forma diferente de estudar e de compreender a ciência.

Procuro seguir o exemplo de vários cientistas que buscaram pensar a ciência de outra forma que não fosse o modelo positivista. Thomas Kuhn, Lakatos, Karl Popper e Feyerabend, trouxeram novas possibilidades para o estudo da ciência com ênfase na investigação, no falseamento, em programas de pesquisa. Foi possível questionar, criticar, sair de uma possível rigidez na utilização do método científico.

Usar a pesquisa na sala de aula é apenas uma das muitas possibilidades que existem de ensinar ciências de uma forma diferente do tradicional método de transmissão de conteúdos. De acordo com Fernandes

> a pesquisa em sala de aula, como instrumento pedagógico, apresenta-se como um meio de contribuição para a aprendizagem do aluno onde este passará de sujeito passivo para ativo na busca pelo conhecimento. O professor, ao incluir em sua prática pedagógica, a pesquisa, ou seja, ao educar por meio dela, vai além das aulas expositivas, supera práticas pedagógicas arcaicas, oferecendo ao educando chances para a aprendizagem que não se resumem a cópia e memorização de livros didáticos. (FERNANDES, 2011, p.75)

Escolhi esta metodologia porque percebi que através do seu uso estaria contribuindo para a formação do espírito científico no aluno através do cultivo da arte de perguntar e de argumentar. Através deste processo o aluno reconstrói o seu conhecimento. Associado a esta metodologia intencionei fomentar o letramento científico e com isso procurei contribuir para a formação de um sujeito competente com relação à sua cidadania.

As experiências realizadas nas turmas de ensino fundamental mostraram que é possível mudar e que existe espaço para esta mudança. Apesar de algumas resistências encontradas, com perseverança é possível ultrapassar obstáculos. O importante é continuar seguindo pelo caminho do conhecimento.

Através da experimentação pude comprovar no meu cotidiano da sala de aula que o campo experimental existe, é muito rico e que os alunos, em sua maioria, querem

a mudança. A pesquisa não se encontra apenas em uma metodologia, ela está na minha prática, motivando-me a continuar buscando, perguntando, criando argumentos e reconstruindo o meu conhecimento.

A criação do site, produto educacional deste trabalho, nasceu da observação que fiz sobre os jovens e como as tecnologias da informação fazem parte de suas vidas. Oferecer subsídios para uma educação de melhor qualidade, através de um instrumento que eles se sintam motivados a usar, é dar um passo significativo em direção ao sucesso entendendo sucesso aqui como a aquisição do saber e o prazer vivido durante o processo. A aproximação da escola do mundo virtual de que tanto os alunos gostam e que constitui parte significativa de seu cotidiano, acaba motivando e incentivando o aprendizado destes. De acordo com Prensky

> Os professores de hoje têm que aprender a se comunicar na língua e estilo de seus estudantes. Isto não significa mudar o significado do que é importante, ou das boas habilidades de pensamento. Mas isso significa ir mais rápido, menos passo a passo, mais em paralelo, com mais acesso aleatório, entre outras coisas. (...) Nós precisamos inventar metodologias para Nativos Digitais para todas as matérias, e todos os níveis, usando nossos estudantes para nos guiar. O processo já começou (...). (PRENSKY, 2001, p.6)

Vários obstáculos surgem neste caminhar: a adaptação do próprio professor, um imigrante digital, às tecnologias da informação, o acesso precário a internet em alguns lugares do interior do Rio de Janeiro, a falta de acesso de alguns alunos, principalmente os que estudam nas escolas públicas.

A realidade da exclusão digital se faz presente nos alunos da rede pública. Como exemplo usarei duas turmas com as quais trabalho, onde em 60 alunos, apenas 7 alunos acessam a internet em casa. O acesso fica restrito a escola, quando o laboratório de informática está em funcionamento e a *lan houses* (lojas que oferecem acesso à internet), quando os pais permitem. Os alunos ficam restritos ao que é possível ser oferecido por suas próprias famílias, sendo estes oriundos de famílias com precário capital cultural (Bourdieu *apud* Silva, 1995). Esta realidade acaba se refletindo na educação desses jovens de baixa renda.

A realização das experiências em duas escolas, uma pública e outra particular, permitiu observar a existência dessas diferenças. O interesse e a valorização das atividades realizadas na escola, a oferta de conhecimentos a outros espaços não formais de educação, a disponibilização de ferramentas de acesso à internet, jogos, filmes,

livros, teatros, cinemas, tudo isso se reflete no aluno e na forma como ele se comporta em sala de aula. O aluno da escola particular, pertencente a uma classe social mais abastada, tem a possibilidade de beber em fontes culturais mais variadas e mais valorizadas no ambiente escolar. Dialoga com o saber adquirido na escola e com o saber adquirido no grupo de origem de forma mais confortável. Diferente desta realidade, temos os alunos da escola pública com menos acesso a esse capital cultural valorizado na nossa sociedade, o que não quer dizer que estes não possuem outro tipo de capital cultural que, infelizmente, não é visto como legítimo. Segundo Silva "capital cultural é uma expressão cunhada e utilizada por Bourdieu para analisar situações de classe na sociedade. De uma certa forma o capital cultural serve para caracterizar subculturas de classe ou de setores de classe" (1995, p. 24).

Estruturar uma escola que atenda a todas as classes, sem distinção é um sonho para muitos. Produzir produtos educacionais como o site, proporcionando formas mais atuais de aprender ciências, que sejam acessados por todos também é um desejo e um objetivo a ser alcançado. Há que se ter muita perseverança para que nós educadores não desistamos de continuar investindo em nossa capacitação docente no intuito de aperfeiçoar a nossa prática profissional, contribuindo para uma educação melhor em nosso país, sem diferenças de classe e sim com muita competência e foco na construção de um futuro melhor para as futuras gerações. Esta dissertação pretendeu contribuir neste sentido, ainda que modestamente.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARENDT, H. A Crise na Educação Disponível em: <http://redesocial.unifreire.org/ pedagogia-noturno/arquivos/hanna-arendt-a-crise-na-educacao.pdf> Acesso em: 11 jun. 2012.

AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por Investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M.P. Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo. Ed. Pioneira Thomson Learning, 2004.

BACHELARD, G. A formação do espírito científico, contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro, Ed. Contraponto, 1996.

BARROQUEIRO, C.H.; AMARAL, L.H. O uso das tecnologias da informação e da comunicação no processo de ensino-aprendizagem dos alunos nativos digitais nas aulas de física e matemática. REnCiMa, v. 2, n. 123 2, p. 123-143, jul/dez 2011

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais : Ciências Naturais /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC /SEF, 1998.138 p.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Nº 9.493/1996. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/2762/ldb_5ed.pdf>. Acesso em: 01 de out. de 2011.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; VILCHES, A. (org). A necessária renovação do ensino das Ciências. São Paulo: Cortez, 2005

CARVALHO, A.M.P. Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo. Ed. Pioneira Thomson Learning, 2004.

CHALMERS, A.F. O que é ciência afinal? Editora Brasiliense, 1993.

DELORS, J. Educação um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre a educação para o século XXI. Ed. Cortez, São Paulo, 1998.

DEMO, P. Educar pela Pesquisa. 8.ed. Campinas, SP. Autores Associados. 2007.

DURANT, J. O que é alfabetização científica? In: MASSARANI,L, MOREIRA, I.C., TURNEY, T. Terra Insólita: a interface entre ciência e público. Rio de Janeiro: Ed. Vieira Lent, UFRJ. Casa da Ciência – FIOCRUZ, 2005.

FERREIRA, A. B. H. Novo Dicionário da Língua Portuguesa. Ed. Nova Fronteira. Rio de Janeiro, 2012.

FERNANDES, C. C. M. A pesquisa em sala de aula como instrumento pedagógico: considerações para sua inclusão na prática pedagógica. Revista Diálogos Educ. R., Campo Grande, MS, v. 2, n. 2, p. 74 – 82. Nov. 2011.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. Por uma pedagogia da pergunta. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? Revista Investigações em Ensino de Ciências. v. 8(2), pp 109 – 123, 2003.

GALIAZZI, M.C., MORAES, R. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. Revista Ciência & Educação, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002.

GALIAZZI, M.C. Educar pela Pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências. Injuí. Ed. Injuí, 2011.

GALIAZZI, M.C; MORAES, R; RAMOS, M.G. Pesquisa em sala de aula, tendências para a educação em novos tempos. EDIPUCRS, Porto Alegre, RS, 2012.

GOULART, A. O. F. ; DECCACHE-MAIA, E. Biotecnologia no século XXI: um caso de letramento científico. In: III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2012, Ponta Grossa - PR. III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa: FUNTEF - PR, 2012.

GUEDES, A. G. O uso de sites educacionais no ensino de higiene e saúde. 2010. Monografia. UERJ, Rio de Janeiro, 2010.

IBGE. Censo Demográfico 2010, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

IERVOLINO, SA.; PELICIONI, MCF. A utilização do grupo focal como metodologia qualitativa na promoção da saúde. Rev Esc Enf USP, v. 35, n.2, p.115-21, jun, 2001.

KASTRUP, V. A aprendizagem da atenção na cognição inventiva. Revista Psicologia e Sociedade, 16 (3): 7 – 16; set./dez. 2004

KÖHNLEIN, J.F.K, PEDUZZI, L.O.Q. Sobre a Concepção Empirista-Indutivista no Ensino de Ciências. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física. 2002. Águas de Lindóia – SP

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. São Paulo Perspec. [online]. 2000, vol.14, n.1, pp. 85-93.

MATTHEUS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual da reaproximação. Cad. Cat. Ens. Fís. , v. 12, n. 3: p. 164 – 214, dez. 1995.

MENDONÇA, P. C. C.; JUSTI, R. Ensino – Aprendizagem de Ciências e Argumentação: Discussões e Questões Atuais. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. v. 13, n.1, 2013

MOREIRA, M.A. Aprendizagem Significativa Crítica. IF UFRGS. 2010. Disponível em http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf. Acessado em 27/01/2014.

MORAES, R, BERTOLETTI, A.C., MORAES, M.C., COSTA, A.C.R. Educar pela pesquisa: uma abordagem para o desenvolvimento de softwares educacionais. CINTED-UFRGS, v.1.nº2. Setembro, 2003.

MORAES, R. LIMA, V.M.R. Pesquisa em sala de aula. Tendências para educação em novos tempos. EDIPUCRS. 2ª Ed. 2012.

MORÁN, José Manuel. O vídeo na sala de aula. Comunicação e Educação, n.2, pp. 27-35. São Paulo, 2000.

MORIN, E. Os sete saberes necessários à Educação do Futuro. São Paulo: Ed. Cortez, 2000.

PEREZ , D.G; MONTORO, I.F.; ALIS, J.C.; CACHAPUZ, A; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. Revista Ciência & Educação, v.07, n.2, p. 125 - 153, 2005.

POZO, J.I.; CRESPO, M.A.G. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5 ed. Porto Alegre. Artmed, 2009.

PRAIA, J.F.; VASCONCELOS, V.; ALMEIDA, L.S. Teorias de Aprendizagem e ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. Psicologia Escolar e Educacional, v. 7, n. 1, p. 11 – 19, 2003

PRENSKY, Marc. Digital natives, digital immigrants. On The Orizon –Estados Unidos – NCB University Press, v.9, n.5, Oct., 2001.

RIDLEY, M. Evolução. Artmed. 1ª edição, 2006.

SANTOS, W.L.P. Educação Científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. Revista Brasileira de Educação, v.12, n.36, p.479, 2007.

SILVA, G. O. V. Capital Cultural, Classe e Gênero em Bourdieu. INFORMARE. Cad. Prog. Pós-Grad. Ci. Inf., v.1, n. 2, p. 24-36, jul./dez. 1995

VILLANI, A. Filosofia da Ciência e Ensino de Ciência: uma analogia. Revista *Ciência & Educação*, v.7, n.2, p.169-181, 2001.

ZANECTI, J. Evolução da Filosofia. Textos de Evolução. IFUSP, 2006.

Apêndice I – Artigo apresentado no IX ENPEC com relato da primeira experiência aplicada na sala de aula usando-se a pesquisa como metodologia pedagógica.

Educação pela pesquisa e letramento científico: uma experiência em ciências biológicas

Education for research associated and scientific literacy: an experience in life sciences

Andrea Oliveira da Fraga Goulart

IFRJ, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

and_goulart@yahoo.com.br

Eline Deccache Maia

IFRJ, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

eline.maia@ifrj.edu.br

Resumo

Educar pela pesquisa tem como objetivo principal a troca do aluno-objeto pelo aluno-sujeito, ou seja, propõe a troca de condutas consideradas inertes e passivas por atitudes mais participativas. Este trabalho busca analisar os resultados da aplicação da metodologia da pesquisa em aulas de ciências no 8º ano do ensino fundamental e analisa como a mesma contribui para o letramento científico. A aplicação desta metodologia se baseou na realização de discussões sobre como está a alimentação do brasileiro, o que resultou na produção de perguntas pelo grupo, bem como a realização de pesquisa de campo para saber como o brasileiro se alimenta. De posse do resultado os grupos produziram gráficos e realizaram posterior análise dos mesmos, além da produção de textos. A vivência deste processo mostrou grande interesse dos alunos a partir da análise da realidade encontrada.

Palavra-chave: educação pela pesquisa, letramento científico, aprendizagem de conceitos científicos.

Abstract

Educating the research mainly aims at the exchange of the student-object by the student-person, proposing the exchange of inert and passive conducts for more participatory attitudes. This paper seeks to analyze the results of applying the methodology of research in science classes in the 8th grade level and examines how it contributes to scientific literacy. The application of the methodology is based on extensive discussions about how is the Brazilian diet, which resulted in the production of questions by the group and conducting field research to know how the Brazilian feeds. Having the results, the groups produced charts and performed further analysis of it, in addition to the production of texts. The experience of this process showed great interest of students from the analysis of the found realityd.

Key words: education through research, scientific literacy, learning scientific concepts

Educação pela pesquisa e letramento científico: uma experiência em ciências biológicas

Introdução

Encontrar um aluno participativo tem sido o sonho de consumo de muitos professores que esquecem que este tipo de aluno dificilmente aparecerá em salas cuja aula seguir o modelo tradicional, baseado na exposição pura e simples dos conteúdos. Este tipo de aula, infelizmente, forma alunos treinados para reproduzir e repetir o que veem. Na busca do aluno disciplinado a escola vem, através do tempo, ceifando a atitude criativa e produtiva que eles deveriam desenvolver como parte da construção do aluno-sujeito, que de acordo com Demo "é aquele que trabalha com o professor, contribui para reconstruir conhecimento" (DEMO, 2007, p. 30). O resultado desse processo pode ser visto na dificuldade dos alunos em formular uma opinião em relação aos diversos assuntos e de escrever um texto, tudo porque os mesmos não conseguem construir argumentos. Como poderiam se os alunos são considerados o polo passivo do processo ensino-aprendizagem? O sonho de lidar com alunos interessados nas aulas só se concretizará se houver uma mudança na forma de olhá-los e tratá-los em sala de aula.

Mudança. Esta é a palavra necessária. Num mundo tão desenvolvido tecnologicamente, com acesso instantâneo a uma gama de informações que invadem as casas a todo instante, seja via televisão, seja pela internet, tem-se um cenário onde não cabe mais o ensino tradicional. O mundo atual não comporta mais a passividade e sim a iniciativa e plasticidade dos indivíduos para que estes sejam capazes de se adaptarem às mudanças vertiginosas. É preciso mudar, interagir e agir com o novo e não existe lugar mais adequado para mudar do que a própria escola, onde se pode viver o mundo da criação das ideias e do novo através do conhecimento.

Neste sentido, parte-se do pressuposto que a escola além de ter um papel fundamental na formação de um aluno mais sujeito e menos objeto, tem condições de cumprir este papel. O relato da experiência aqui apresentado busca demonstrar isso. A dinâmica de sala de aula analisada teve por objetivo experimentar estratégias metodológicas diferentes das normalmente praticadas, e que motivassem o aluno utilizando conhecimentos significativos para sua vida e para a sociedade. Para tanto aplicamos em sala de aula ações investigativas, como a educação pela pesquisa, visando à promoção do letramento científico. O que será trazido aqui, portanto, é a apresentação desta vivência e a sua reflexão.

Relação entre Pesquisa e Letramento Científico

A justificativa desta abordagem se fundamenta no fato de que uma atitude investigativa em sala de aula pode favorecer o surgimento de um aluno diferente daquele denominado por Pedro Demo como "aluno-objeto". Para ele "o aluno-objeto é aquele que só escuta a aula, e a reproduz na prova. O aluno-sujeito é aquele que trabalha com o professor, contribui para reconstruir o conhecimento" (DEMO, 2007, p. 30). A pesquisa, segundo Demo, é propícia para o surgimento desse aluno mais ativo, fruto de uma ação investigativa na sala de aula.

Associar a pesquisa em sala de aula com a finalidade de atingir ao letramento científico é mais uma garantia de alcançar os objetivos do processo de ensino, fazendo chegar ao aluno noções de cidadania, de crítica e, também, fazendo com que o mesmo adquira insumos para refletir, tirar suas próprias conclusões sobre os diversos temas e tornando compreensível o fazer científico. De acordo com Goulart e Deccache-Maia (2012),

> Letrar cientificamente a população significa dar insumos para que a mesma possa refletir e chegar às suas próprias conclusões acerca de diversos temas. Seu papel é tornar compreensível o fazer científico, tornar seu conteúdo palatável. (GOULART e DECCACHE-MAIA, 2012, p.4).

Para ficar mais claro, é preciso colocar qual a noção de letramento científico se está partindo. Por letramento científico entendemos "a capacidade de ler, compreender e principalmente, saber posicionar-se frente aos mais variados temas científicos e tecnológicos" (SANTOS, 2007, p.479). A perspectiva de letramento científico é bem plausível através do ensino aliado à pesquisa.

Esta associação, letramento científico/pesquisa, culmina ainda na criação do sujeito competente e a competência é um atributo da cidadania, foco da educação contemporânea e objetivo previsto no parágrafo vinte e dois da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (Lei nº 9394/96).

A escola, em seu formato tradicional e mecanicista, está distante de contribuir para a formação cidadã uma vez que se prende a ações reprodutivas e de massa. A escola que puder oferecer ao aluno a oportunidade de questionar o conhecimento e a sociedade estará também oferecendo a ele a oportunidade de reconstruir a própria realidade. Segundo Moraes e Lima (2004),

> Para que algo seja aperfeiçoado é preciso criticá-lo, questioná-lo, perceber seus defeitos e limitações. É isto que possibilita pôr em movimento a pesquisa em sala de aula. O questionar se aplica a tudo que constitui o ser, quer sejam conhecimentos, atitudes, valores, comportamentos e modos de agir. (MORAES e LIMA, 2004, p.12)

O trabalho aqui relatado é uma experiência do uso da pesquisa com vista ao letramento durante o ensino de parte do currículo do 1º bimestre (sistema digestório) no 8º ano de escolaridade de uma escola particular do interior do estado do Rio de Janeiro. De acordo com Carvalho (2004), "os trabalhos de pesquisa em ensino mostram que os estudantes aprendem mais sobre ciências (...) quando participam de investigações científicas". A apresentação dos resultados procura mostrar que é possível retirar o aluno de uma possível letargia e torná-lo sujeito participativo do processo de construção do conhecimento.

Procedimentos Metodológicos

A proposta de pesquisa foi implementada durante três semanas na Escola do CEPE – Centro de Pesquisas Educacionais, no município de Miguel Pereira no estado do Rio de Janeiro, onde uma das pesquisadoras trabalha. O CEPE foi criado em 1977 por um grupo de professores e atende, em sua maioria, a alunos de classe média alta da região. A cidade faz parte da região serrana do Estado do Rio de Janeiro e fica a 120 km da capital em uma altitude de 618m acima do nível do mar, possuindo uma área total de 287 km^2 e população aproximada de 24.647 mil habitantes (IBGE/2010).

O trabalho foi realizado em uma turma de 8º ano do ensino fundamental. A turma em questão era composta por 15 alunos no total, com faixa etária entre 12 e 13 anos e contou com a participação/adesão de todos. Esta turma foi escolhida por manifestar constantemente um grande desinteresse pelas aulas de ciências. Importante destacar que o número reduzido de alunos constitui-se em um aspecto facilitador, realidade nem sempre vivida pela maioria dos professores, que tem que trabalhar com turmas com número mais expressivo de alunos. Foram ministradas doze aulas de ciências, num total de dez horas/aula de trabalho com a turma, dedicadas à aplicação da metodologia da educação pela pesquisa. A escolha do tema (alimentação) foi feita pelos alunos dentro do conteúdo estabelecido pela escola e dentro da sequência do livro didático (sistema digestório) que estava sendo estudado no momento da realização da experiência. Para dar início a uma ação investigativa o professor promoveu em sala uma problematização dentro do tema – sistema digestório – e, de acordo com a percepção dos próprios alunos a questão que surgiu como desafio a ser descoberto foi saber como as pessoas se alimentam no dia a dia. Pode-se confirmar a importância da problematização na afirmação de Carvalho

> (...) é importante que uma atividade de investigação faça sentido para o aluno, de modo que ele saiba o porquê de estar investigando o fenômeno que a ele é apresentado. Para isso, é fundamental nesse tipo de atividade que o professor apresente

> um problema sobre o que está sendo estudado. (CARVALHO, 2004, pág. 21)

Na primeira semana a prática adotada foi a de grupo focal. Segundo Iervolino (2001), "a essência do grupo focal consiste justamente na interação entre os participantes e o pesquisador, que objetiva colher dados a partir da discussão focada." A dinâmica do grupo focal foi adaptada à metodologia adotada, onde o pesquisador no caso era o professor buscando uma primeira aproximação da turma com o tema. Os alunos se sentaram em círculo e atuei como mediadora da discussão, colocando as perguntas e permitindo a discussão. No grupo foram colocadas as seguintes perguntas: 'por que nos alimentamos?' e 'que tipos de alimentos vocês escolhem para ingerir?', respectivamente. Nenhum deles associou alimento a ingestão de nutrientes. O conceito inicial identificado por eles e pelo professor mediador foi o de alimentação apenas por prazer. Ao colocar a segunda pergunta foi surgindo a necessidade de se conhecer quais eram os nutrientes necessários para a alimentação. Iniciou-se aí uma curiosidade e, portanto o estímulo para buscar as fontes onde encontrar possíveis respostas. A partir dessa necessidade, os alunos buscaram no livro didático, fonte de pesquisa inicial usada por eles, quais eram os nutrientes necessários para uma alimentação saudável, esse movimento nos permitiu observar o que Demo chama atenção no trecho que se segue "quando só existe o livro didático, é preciso pelo menos fazer o aluno procurar nele o que interessa, usando-o como fonte de pesquisa" (DEMO, 2006, p.21). Como um dos pilares desta metodologia é o questionamento reconstrutivo, buscou-se ao final da discussão e da pesquisa, que os alunos formulassem uma pergunta, com minha orientação, para nortear os demais passos da aula. O resultado foi o seguinte: como o brasileiro está se alimentando? O objetivo desta pergunta estava em motivar o início da investigação do tema proposto por eles. Desta forma perceberam que precisavam buscar mais informações do que as que estavam disponibilizadas no livro didático, este último mostrando-se limitado para responder aos questionamentos que surgiram durante as discussões.

Partindo desta pergunta, os alunos foram motivados a elaborar uma pesquisa de campo, cujos sujeitos de pesquisa foram seus familiares e amigos, e desta forma eles puderam trazer a realidade pessoal para a escola, apesar de se saber que o resultado obtido não refletiria uma realidade global, mas abriria possibilidades de discussão e análise.

Convidamos todos os alunos a elaborar um questionário com perguntas para a realização da pesquisa de campo. Optamos pelo uso de um questionário fechado, facilitando desta forma a contabilização dos dados posteriormente. Para efetivação da proposta definida, escolhemos o trabalho em grupo. A turma foi dividida em três grupos de cinco alunos cada, denominados aqui de grupos X, Y e Z. Essa opção se deu pela necessidade de se valorizar cada vez mais o trabalho em equipe.

> É muito importante buscar o equilíbrio entre trabalho individual e coletivo, compondo jeitosamente o sujeito consciente com o sujeito solidário. (...) Todavia, trabalhar em equipe é um reclamo cada vez mais insistente dos tempos modernos, por

> várias razões muito convincentes. (...) O trabalho em equipe, além de ressaltar o repto da competência formal, coloca a necessidade de exercitar a cidadania coletiva e organizada. (DEMO, 2007, p. 18)

As perguntas desenvolvidas pelos alunos com minha orientação para aplicação da pesquisa no campo foram as seguintes: (01) Você come o que gosta ou o que é necessário para sua saúde? (02) Você se alimenta durante a semana da mesma forma que no final de semana? Qual é a diferença? (03) Quantas vezes por semana você ingere: frutas, legumes e verduras, doces, refrigerantes, frituras, cereais, carne, sucos naturais e artificiais? (04) Quantas refeições você ingere? (05) Você faz suas refeições em casa ou na rua? (06) Você sabe o que são alimentos funcionais? (07) O quanto você come nas refeições? (08) Qual é o alimento que não pode faltar na sua dieta?

Na semana seguinte, paralelo ao trabalho da pesquisa, eles assistiram ao documentário "Muito além do peso" disponível no site do próprio documentário (http://www.muitoalemdopeso.com.br), com duração de 01h23min44seg. Para a exibição foram usadas quatro aulas de cinquenta minutos cada, ou seja, dois dias de aula. O foco do documentário é a obesidade infantil e os males acarretados por ela. O documentário foi dividido em duas partes, a primeira em duas aulas de cinquenta minutos cada e a segunda e última parte no dia seguinte na primeira aula de cinquenta minutos. O uso do vídeo na sala de aula torna o aprendizado mais interessante. De acordo com Morán

> "O vídeo ajuda a um professor, atrai os alunos, mas não modifica substancialmente a relação pedagógica. Aproxima a sala do cotidiano, das linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana, e também introduz novas questões no processo educacional."(MORÁN, 1995, pág. 27)

Na segunda aula, realizamos um grupo focal onde os alunos discutiram sobre os pontos que eles acharam mais importantes do documentário e que chamou mais a atenção deles. Foi feita a mediação da discussão, inserindo aspectos curriculares e incentivando sempre a formação de novas perguntas. Os alunos deram opiniões e se identificaram com alguns maus hábitos alimentares apresentados no documentário. Durante as discussões também foram levantados aspectos relevantes sobre as políticas públicas existentes em relação aos problemas alimentares que estão surgindo no Brasil em decorrência da má alimentação. Questionou-se qual o papel do Estado, do Governo Federal e de que forma os órgãos responsáveis poderiam auxiliar na mudança deste perfil. Os alunos chegaram à conclusão de que a educação da população poderia ajudar nesta mudança. Muito importante observar que os alunos nunca haviam ouvido falar em políticas públicas. Não conheciam o termo e também desconheciam o papel e a importância delas.

Na terceira semana, os alunos trouxeram para aula as pesquisas realizadas com parentes e amigos, num total de vinte e seis questionários respondidos. Os grupos X, Y e Z se reuniram para a elaboração dos gráficos com os resultados das pesquisas.

Cada equipe ficou responsável por contabilizar as pesquisas que realizou. A cada retorno os alunos demonstravam um interesse crescente nas aulas. Juntos os alunos de cada grupo fizeram gráficos em barra e em forma de pizza para expressar em números os resultados. A maioria dos alunos optou por fazer gráficos em barra por acharem que estes expressavam melhor os resultados e todos foram feitos à mão pelos componentes do grupo e colados em cartazes.

Após a produção de todos os cartazes e gráficos estimule os alunos a analisarem os resultados e produzirem um texto por grupo falando sobre a experiência vivida e também sobre os resultados encontrados. Segundo Moraes e Lima (2004), "o questionamento em si não é suficiente." O que fazer com as respostas? Como reconstruir o conhecimento? O segundo pilar da educação pela pesquisa é a construção de argumentos, porque eles servirão de base para a reconstrução do conhecimento e nesta experiência, os argumentos surgiram a partir do material resultante da pesquisa, mais a pesquisa bibliográfica e as discussões acerca do documentário. Para que esses argumentos fossem organizados e registrados, precisavam ser elaborados através da forma escrita.

A produção de textos encerrou o ciclo de atividades, fechando com o uso dos principais pilares da educação pela pesquisa: a reconstrução do conhecimento, que viria depois da criação da pergunta e da construção do argumento. Moraes *et al* (2003) nos fala que:

> o educar pela pesquisa se dá na forma de programa construtivo acompanhado. Desta maneira, a pesquisa pode ser entendida por um conjunto de tarefas que ao serem executadas levam a reconstrução de alguma teoria ou conteúdo. Demo considera o questionamento reconstrutivo a base para o educar pela pesquisa e isto implica em uma transformação do entendimento da palavra aprender, que passa do aprender com o significado de memorizar para o aprender com significado de reconstruir. (MORAES *et al*, 2003, p.4)

Discussão dos resultados

Desde a primeira atividade a participação dos alunos foi ativa, havendo mudança na postura dos mesmos que antes sempre reclamavam e pediam 'uma aula diferente'. Todos se mostraram interessados pelas atividades propostas. Eles acharam diferente a forma de fazer o grupo de discussões e também o fato de se sentarem em círculos, mas participaram, inclusive pedindo em outros dias para fazer o grupo focal. Durante estas participações colocaram seus conhecimentos prévios sobre o assunto ao citarem os motivos que os levavam a se alimentar. Este aspecto chama muito a atenção e vem ao encontro do que vemos em CARVALHO ,

> (...) a descoberta de que os alunos trazem para as salas de aula noções já estruturadas, com toda uma lógica própria e coerente e um desenvolvimento de explicações causais que são fruto de seus intentos para dar sentido às atividades cotidianas, mas

> diferente da estrutura conceitual e lógica usada na definição científica desses conceitos, abalou a didática tradicional, que tinha como pressuposto que o aluno era uma tabula rasa, ou seja, que não sabia nada sobre o que a escola pretendia ensinar. (CARVALHO, 2004, pág. 05)

Durante as discussões a mediação do professor orienta o conhecimento a ser construído porque confronta o que o aluno traz com o que a escola tem a oferecer, neste momento os grupos trouxeram várias visões a respeito do tema, como alimentação trazer energia, engordar, mas o principal foi o fato de precisarem se alimentar para sobreviver. Com esta conclusão eles chegaram sozinhos a um dos pontos estabelecidos por mim como objetivo, que era a problematização da alimentação e a forma como eles se alimentam.

Durante a elaboração dos gráficos houve muita resistência dos alunos, porque eles não conheciam o mecanismo de construção deste recurso de apresentação de dados, apesar de conhecê-los e interpretá-los. Acharam difícil, porém interessante e novo. Apesar da proposta do trabalho em grupo facilitar as interações entre eles e de ser um dos objetivos da proposta de trabalho, alguns alunos reclamaram de outros que não se empenharam no decorrer das atividades.

Durante a produção textual pudemos observar que a pesquisa ofereceu subsídios para a construção dos argumentos. Isso foi comprovado durante a leitura dos textos elaborados, como pode ser verificado nos trechos que se seguem: 1) “o documentário mostra crianças que se alimentam de maneira imprópria, com excesso de refrigerante e gorduras. A maioria apresentava problemas de saúde.” (Grupo X). Com relação ao objetivo de estimular o aluno emitir suas próprias opiniões, dando ao pensamento o formato individual podemos destacar: 2) “nossa opinião foi de que a maioria dos entrevistados se alimenta de forma regular, mas ainda de forma não saudável. (...) mas o consumo exagerado de alimentos não saudáveis, pode levar os brasileiros a obesidade ou até a problemas cardiovasculares levando-os à morte” (Grupo Y). Na leitura dos textos, alguns integrantes do grupo X colocaram que se surpreenderam com as respostas encontradas nas pesquisas. Eles perceberam que apesar de tudo, o grupo observado não estava se alimentando tão mal assim, e ainda tem se preocupado em manter uma dieta saudável. Vale observar que as entrevistas foram realizadas com seus parentes e amigos e a escola atende à classe média alta da cidade. Apesar de saber que este resultado não retrata a realidade do povo brasileiro, a resposta obtida pelo trabalho foi muito boa, porque movimentou os alunos. A turma toda trabalhou em prol do conhecimento. Eles confrontaram o saber comum, trazido de casa, com fatos reais, fruto da investigação deles. O resultado disso foi que durante toda a experiência os alunos manifestaram interesse e motivação pelas aulas.

Podemos ver outros argumentos surgidos a partir da pesquisa, no relato do Grupo Z: “ a partir de nossas pesquisas, podemos constatar que a maioria dos brasileiros se alimenta com alimentos que gostam e que são bons para a saúde”. Este grupo também chegou à conclusão de que “a maior parte das refeições é feita em casa e também há uma melhor alimentação no mesmo local”.

Conclusão

Optar pelo uso de metodologias, como a educação pela pesquisa, requer do professor e da escola uma postura mais ativa, vista na maioria das vezes como mais acréscimo de trabalho, motivo pelo qual pode levar o grupo escolar a reagir contra propostas dessa natureza. Construir gráficos, corrigir textos, orientar a produção textual é trabalhoso e, o que é fator complicador, não nos dá a certeza de eficácia no trabalho.

A proposta de mudança de abordagem em sala de aula pode esbarrar em reações negativas da coordenação, ou dos demais professores, que resistem em sair da zona de conforto que se encontram. Tudo isso pode ser um entrave para o professor estimulado em fazer algo para mudar a realidade do ensino em sua sala de aula e ele deve estar preparado para evitar cair na armadilha da acomodação.

Ao observar a turma durante todo o trabalho ficou evidenciado um maior envolvimento dos alunos em todo o processo. Havia neles um real interesse em participar, em dar a sua opinião, em trazer para o grupo o resultado da sua pesquisa em casa e comparar com os demais a forma como a sua família e amigos se alimentam. Chegar à sala de aula e encontrar esse interesse e uma real vontade dos alunos se colocarem tornou as idas para a escola de todos os envolvidos mais motivadoras, demonstrando que todo o esforço despendido foi positivamente compensado.

Ficou muito claro o aumento do envolvimento dos alunos e a forma madura com que discutiram o tema proposto, levando-se em consideração sua faixa etária. A elaboração de argumentos feita a partir de insumos alcançados pelo investimento na pesquisa produziu alunos mais letrados cientificamente do que antes do início das atividades. A prática da pesquisa permitiu que os alunos tivessem uma noção da forma como a ciência é elaborada. Atividades como essas não devem ser uma exceção no processo ensino-aprendizagem e sim uma prática cotidiana que permita que o que foi experimentado se consolide.

Como próximo passo, essa proposta será implementada em uma escola do setor público, no município de Paty do Alferes, o que permitirá confrontar os resultados aqui apresentados com outros conseguidos em uma realidade bem diferente. Supõe-se que as perguntas formuladas poderão variar, mas a motivação despertada não.

Referências Bibliográficas

CARVALHO, A.M.P. **Ensino de Ciências, Unindo a Pesquisa e a Prática**, São Paulo, 2004.

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

GOULART, A. O. F.; DECCACHE-MAIA, E. Biotecnologia no século XXI: um caso de letramento científico. In: III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia,

2012, Ponta Grossa - PR. **III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa: FUNTEF - PR, 2012.

IBGE. **Censo Demográfico** 2010, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

IERVOLINO, SA.; PELICIONI, MCF. A utilização do grupo focal como metodologia qualitativa na promoção da saúde. **Rev Esc Enf USP**, v. 35, n.2, p.115-21, jun, 2001.

MORÁN, J.M. O vídeo na sala de aula. **Revista Comunicação e Educação**, São Paulo, (2): 27 a 35, jan./abr. 1995.

MORAES, R, BERTOLETTI, A.C., MORAES, M.C., COSTA, A.C.R. Educar pela pesquisa: uma abordagem para o desenvolvimento de softwares educacionais. **CINTED-UFRGS**, v.1 nº2. Setembro, 2003.

MORAES, R. LIMA, V.M.R. **Pesquisa em sala de aula**. Tendências para educação em novos tempos. EDIPUCRS. 2ª Ed. 2004.

SANTOS, W.L.P. Educação Científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v.12, n.36, p.479, 2007.

Apêndice II – Artigo apresentado no IV ENECiências UFF 2014 com o relato da aplicação da segunda experiência utilizando a pesquisa na sala de aula.

USO DE MODELOS INVESTIGATIVOS NA SALA DE AULA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

USE OF MODELS INVESTIGATIVE IN CLASSROOM: AN EXPERIENCE REPORT

Andrea Oliveira da Fraga Goulart[1]

Eline Deccache-Maia[2]

[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro/PROPEC/and_goulart@yahoo.com.br

[2]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro/PROPEC/eline.maia@ifrj.edu.br

RESUMO

Em meio a crise no ensino de ciências, surgem diversas tentativas didáticas no sentido de se buscar novos formatos de ensinar ciências, saindo do modelo tradicional de transmissão de informações prontas, e se aproximando cada vez mais de modelos participativos e motivadores. O presente trabalho relata uma experiência nesta direção em uma turma de 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública estadual no interior do Rio de Janeiro, utilizando como recurso a metodologia de investigação e pesquisa. Desta forma, busca-se ensinar o conteúdo do currículo mínimo estabelecido pela SEEDUC RJ criando um envolvimento do aluno com a aula.

Palavras-chave: ensino de ciências, investigação em ciências e pesquisa na sala de aula.

ABSTRACT

Amid the crisis in science education, didactic attempts in order to seek new forms of teaching science are leaving the traditional model of transmiting ready informations and approaching increasingly participatory and motivators models. This paper describes an experiment in this direction in a class of 9th grade of elementary school, from a public school in the interior of Rio de Janeiro, using as a resource the investigative methodology and research. This way, we seek to teach the content of the minimum curriculum set by RJ SEEDUC creating a student engagement with school.

Key-words: science education, research in science and research in the classroom.

INTRODUÇÃO

Resolver problemas pode, a primeira vista, ser um desafio típico da disciplina matemática, mas o termo usado tem o mesmo princípio e oferece uma grande perspectiva de motivação e ação discente, quando colocado em outras situações. Buscar soluções para problemas, quando orientado por um professor e com objetivos claros de aprendizagem pode ser um recurso auxiliar didático eficaz e uma forma muito interessante de se perceber a dinâmica existente na pesquisa científica que se move sempre visando solucionar problemas intencionalmente colocados.

O uso da investigação no ensino de ciências parte da solução de problemas propostos no ambiente escolar para a construção do conhecimento. BACHELARD afirma que "todo conhecimento é resposta a uma questão" (1996, p.18). O modelo de ensino por investigação de acordo com FURMAN "baseia-se na integração de ambas as dimensões da ciência: a de produto e a de processo e na implementação do método investigativo na sala de aula" (2009, p.12). Esta metodologia introduz no aluno o pensamento científico porque o leva a buscar respostas para problemas através de uma metodologia orientada, que não necessita ser precisamente o método científico estabelecido, mas que o levará a respostas que fundamentarão seu processo de aprendizagem.

A experiência aqui relatada e baseada na investigação e na pesquisa em sala de aula foi realizada no Colégio Estadual Edmundo Peralta Bernardes, no município de Paty do Alferes, interior do estado do Rio de Janeiro, onde uma das pesquisadoras trabalha. A turma escolhida foi do 9º ano, composta por 24 alunos. Os critérios utilizados para essa escolha centram-se em dois fatores básicos: o fato desta turma ser considerada desatenta e desinteressada por muitos professores e por solicitar atividades diferentes em sala de aula. Havia indicativos de que o modelo tradicional de ensino, ou seja, a transmissão pura e simples dos conhecimentos, não estava favorecendo a aprendizagem nem a relação dos alunos com os professores. Esse panorama estimulou a prática de ensino adotada.

EDUCAR PELA PESQUISA

O homem através dos séculos tem sido movido pela curiosidade em relação ao desconhecido. Desta forma se cultiva o espírito científico através dos tempos. A resolução de questões ou problemas ligados à vida individual ou comum, ou ainda a questões científicas, move o sujeito na busca de soluções. Observando por este ponto de vista o problema assume uma importância bastante relevante no processo de descobrimento dos fenômenos. "O espírito científico proíbe que tenhamos uma opinião sobre questões que não sabemos formular com clareza. Em primeiro lugar é preciso saber formular problemas" (BACHELARD, p.18, 1996). Solucionar problemas motiva o sujeito a ir a busca de respostas. Surge nele à ação investigativa.

Diferente da aprendizagem passiva baseada apenas na recepção de conhecimentos, a dinâmica da investigação gera motivação no aluno estimulando-o a ir em busca de respostas para problemas, ou de questões propostas por eles mesmos ou por seus professores. Em relação a essas últimas, as mesmas devem ser feitas levando em consideração as motivações dos discentes. De acordo com CARVALHO: "Os trabalhos de pesquisa em ensino mostram que os estudantes aprendem mais sobre ciência e desenvolvem melhor seus conhecimentos conceituais quando participam de investigações" (2004, p.19).

A ideia de investigação aqui colocada significa estimular um movimento ativo e participativo no aluno na sala de aula de ensino de ciências. Este pressuposto não se apoia apenas na inserção de uma metodologia pedagógica baseada na metodologia científica com suas etapas bem definidas, mas visa, através dela, levar o aluno a pensar, questionar, criticar, refletir, através da problematização, da observação, da formulação de hipóteses e da experimentação. Não se pretende com isso formar pequenos cientistas, mas propiciar o exercício do espírito científico em cada aluno e, indo um pouco mais além, dar a possibilidade do aluno sentir prazer em ir descobrindo, ele próprio, as respostas de suas indagações.

Para alcançar tal intento, qual seria a metodologia correta? De acordo com KÖHNLEIN e PEDUZZI

> Embora não exista um conceito único sobre o que é ciência, há um consenso entre os filósofos da ciência de que o conhecimento científico não segue uma sequência rígida de passos que começa com a observação neutra dos fatos e termina com a elaboração de leis e teorias. (KÖHNLEIN E PEDUZZI, 2002, p.01)

A não rigidez do fazer científico deve servir de inspiração para a prática docente que visa o uso da investigação. É preciso "jogo de cintura" que permita respeitar o tempo dos alunos, os desvios das rotas que surjam devido a interesses e dados novos.

O objetivo deste trabalho está longe de propor uma perspectiva empirista-indutivista ao ensino de ciências. Os passos a serem utilizados objetivam a conquista de uma aprendizagem significativa, que de acordo com MOREIRA

> Caracteriza-se pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Nesse processo que é não-literal e não-arbitrário, o novo conhecimento adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados e adquire mais estabilidade. (MOREIRA, 2010, p.04)

Parte-se do pressuposto de que se o aluno for orientado pelo professor a ter uma postura em sala de aula de pesquisador e/ou investigador, o desinteresse comumente visto nas aulas de ciências poderá ser superado.

A ação investigativa aqui proposta se caracteriza pela ação docente diferenciada em sala de aula como a colocação de questões abertas para os alunos, resoluções de problemas, trabalhos de laboratórios como projetos de investigação, formulação de hipóteses, observação de fenômenos, preparo e realização de experiências. Em todo o trabalho existe o foco no aluno como 'trabalhador' e não mero espectador do processo criativo. O aluno atua na sala como ator principal de todos os projetos e o professor como orientador da metodologia aplicada a ele. Provavelmente esta situação é muito mais trabalhosa do que a postura docente anterior, a de transmissão de conteúdos. Estas aulas precisam ser preparadas com objetivos e ações claras para se alcançar o intuito proposto. A aprendizagem se desenvolve com a participação ativa do aluno.

Outra metodologia que propõe a ação do aluno é a que pressupõe que a pesquisa em sala de aula gere ação e, por conseguinte, aprendizagem. Esta proposta insere na sala de aula uma postura também investigativa, onde o aluno é motivado a realizar perguntas acerca de questões propostas pelo professor que também atua como orientador do processo de aprendizagem. Ela está baseada em três pilares: questionamento, construção da argumentação e reconstrução do conhecimento. Estas ações levam à formação do aluno-sujeito porque oferecem insumos para o surgimento de um sujeito emancipado e com condições de ser um cidadão competente. DEMO afirma

> A pesquisa inclui sempre a percepção emancipatória do sujeito que busca fazer e fazer-se oportunidade, à medida que começa e se reconstitui pelo questionamento sistemático da realidade. (...) Não é possível sair da condição de objeto (massa de manobra), sem formar consciência crítica desta situação e contestá-la com iniciativa própria, fazendo deste questionamento o caminho da mudança. (DEMO, 2007, p.08)

O questionamento é um traço marcante da pesquisa. É justamente o diferencial e o agente motivador da ação investigativa. É muito importante salientar que o professor que se propõe a aplicar esta metodologia deve estar aberto à mudança, por ser necessário motivar o aluno a questionar, incentivar e orientar o ato de perguntar. A ação questionadora faz parte de uma escola nova, centrada na ação discente. O professor além de motivador deve auxiliar o aluno com subsídios para a pesquisa, mostrando quais são os recursos disponíveis na escola e em sua casa para efetuar o processo. Estes recursos podem ser o livro didático de uso próprio do aluno, livros disponíveis na biblioteca da escola, sala de informática, pesquisas de campo, questionários, mas sempre buscando o caráter de fidedignidade das informações obtidas.

Os resultados obtidos são levados para o ambiente escolar e divididos com o professor que orienta os próximos passos da pesquisa. A análise dos dados realizada em conjunto auxilia na criação das habilidades de refletir, observar, criticar, explicar e relatar. Ultrapassando estas etapas iniciais o aluno passa para a fase de construção da argumentação, não deixando de lado a importância do diálogo, pois através do estabelecimento de uma ponte dialógica entre alunos e professores, pressupõe-se que ocorrerá um processo rigorosamente crítico e analítico de construção de argumentos.

A comprovação da reconstrução da aprendizagem se dá através da comunicação do que foi aprendido seja através da escrita, da fala, ou da inserção dos novos conteúdos

no dia-a-dia escolar. É através da comunicação que os argumentos são alicerçados. De acordo com GALIAZZI, MORAES e RAMOS

> A construção de novas verdades no discurso não é suficiente. As novas teses necessitam ser integradas efetivamente no discurso. Precisam ser debatidas, criticadas, para irem-se tornando cada vez mais fortes nos argumentos que as constituem. Não há discurso com uma só voz. No mundo do discurso, é preciso que as verdades, mesmo que provisórias, se constituam a partir das relações entre os sujeitos. Por isso precisam ser compartilhadas. Precisam ser comunicadas. (GALIAZZI, MORAES E RAMOS, 2012, p.05)

Tanto a investigação quanto a pesquisa contribuem para a formação de um sujeito competente, ativo e pensante. O ensino de ciências auxilia, desta forma, para a formação cidadã do sujeito, deixando-o de tratá-lo como mero objeto para elevá-lo à categoria de participativo em seu processo de aprendizagem.

METODOLOGIA E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A experiência de investigação nos moldes colocados foi aplicada durante quatro semanas no Colégio Estadual Edmundo Peralta Bernardes, no município de Paty do Alferes, interior do estado do Rio de Janeiro. Esta escola está situada no centro da cidade de Paty do Alferes e atende a população oferecendo turmas do ensino fundamental II ao ensino médio e tem como clientela alunos oriundos de famílias com precária situação sócia econômica. A cidade de Paty do Alferes faz parte da região centro sul fluminense e fica a 119 km da capital do Rio de Janeiro. Tem como característica econômica forte a produção agrícola, sendo também conhecida como uma das principais cidades produtoras de tomate da região.

O trabalho foi realizado numa turma de 9º ano do ensino fundamental composta por 24 alunos, como já foi dito, na faixa etária de 14 e 15 anos. A princípio, quando o trabalho começou a ser realizado tive a participação de todos os alunos, mas ao longo do trabalho, por motivos externos à dinâmica do trabalho, um dos grupos que chamarei aqui de grupo 3, deixou de participar das atividades porque dois alunos, com importante atuação de liderança dentro do grupo foram transferidos da escola.

A turma foi dividida em 3 grupos identificados aqui de grupos 1, 2 e 3. Esses grupos contavam com aproximadamente 8 alunos cada. Inicialmente consideramos que estes grupos estariam muito grandes, mas percebemos que poderia ser um fator positivo para o rendimento do trabalho uma vez que a presença dos alunos era flutuante devido às faltas frequentes. Neste sentido, acabava sendo gerado um equilíbrio.

Foram ministradas 20 aulas de ciências, perfazendo um total de aproximadamente 17 horas/aula de 50 minutos cada, durante um período de 5 semanas, no ano letivo de 2013. A metodologia escolhida foi a pesquisa na sala de aula, tema da dissertação de mestrado de uma das autoras. O tema escolhido foi "Geração de Energia no Corpo Humano" e integra o currículo mínimo estabelecido pela Secretaria Estadual de Educação e Cultura do Rio de Janeiro para a nona série, segundo bimestre.

Na primeira semana foi adotada uma técnica de aproximação e abordagem do tema com os alunos, sendo realizado um grupo de discussão nas duas primeiras aulas e nas outras duas seria produzido um questionário para uma pesquisa de campo. Os alunos se sentaram num único e grande círculo e começamos a conversar sobre de onde vem a energia que nosso corpo utiliza. O objetivo era suscitar o surgimento de perguntas. De acordo com GALIAZZI, "a pergunta envolve saber procurar material, interpretar e formular argumentos, pois para superar a aula imitada é preciso aprender a aprender" (2011,p.61). Para estimular os alunos a pesquisarem posteriormente de onde vem essa energia era preciso fazer surgir a curiosidade, o querer saber e a pergunta cumpre este papel. Durante a primeira conversa fiz algumas perguntas: De onde vem a energia do nosso corpo? Qual era o nosso combustível? As respostas foram as mais diversas como: "vem da água", "vem do alimento", "vem do sangue", "vem da respiração" e "não sei". Meu objetivo não era fornecer a resposta imediatamente, mas fazer com que eles pensassem sobre o tema e tivessem o ímpeto de querer saber de onde vem esta energia. Ao longo da conversa os alunos foram concluindo que a energia deveria vir da alimentação e da respiração. Perguntei também a eles o que eles achavam que as pessoas em geral pensavam sobre isso, se eles achavam que todos saberiam estas respostas também . Esta última indagação aguçou a curiosidade deles. Perguntavam se os pais e os colegas da escola saberiam responder de onde vem a energia do corpo humano. A partir deste questionamento orientei que eles produzissem um questionário para a realização de uma pesquisa de campo para buscar estas respostas. Nas aulas seguintes estimulamos os alunos a realizarem perguntas sobre produção e gasto de

energia, usando a técnica de Brainstorming, onde os alunos lançavam todas as ideias que surgiam sobre o tema. Nessa dinâmica os alunos usaram o conhecimento recolhido por eles durante a pesquisa bibliográfica e também se perguntaram o que as pessoas saberiam sobre isso. Alguns alunos comentaram que havia muito desconhecimento sobre esse tema e que achava que ninguém conseguiria participar da pesquisa de campo por causa desse suposto desconhecimento. As ideias foram registradas por mim no quadro-branco e depois, os próprios alunos selecionaram as melhores perguntas acerca do tema para produzir o questionário, como por exemplo: (1) De onde vem a energia do nosso corpo? ; (2) Para que serve a energia do nosso corpo? ; (3) Você sabe o que são calorias? ; (4) Quantas calorias você gasta por dia? ; (5) Você faz algum tipo de atividade física?

Foram produzidos 100 questionários e distribuídos entre os grupos para que os alunos fizessem a pesquisa. O público alvo da pesquisa de campo foram os familiares, vizinhos e pessoas que compõem o ambiente escolar. Além da pesquisa de campo, os alunos aprofundaram a pesquisa bibliográfica para dar maior fundamentação às etapas que se seguiram.

Na semana seguinte, em outras quatro aulas, os alunos apresentaram todos os resultados trazidos por eles: pesquisa bibliográfica e de campo. Trouxeram os questionários respondidos e as pesquisas realizadas em sites da internet e em livros didáticos. Vale ressaltar que esta turma do 9º ano não possui livro didático, uma vez que os conteúdos estabelecidos para a série através da Secretaria de Estado de Educação, não são contemplados num livro didático para a série. No dia da apresentação os alunos fizeram muitas observações sobre a dificuldade na realização da pesquisa bibliográfica, com relação às fontes. A escola possui sala de informática e biblioteca, mas não dispõe de funcionários nos horários de contra turno para que os alunos pudessem fazer a pesquisa na instituição. Observou-se nos alunos uma dependência muito grande da internet e pouca orientação para a realização de pesquisas neste meio, além de poucos alunos terem acesso à internet, ou seja, compõem o grupo dos excluídos digital.

Até aqui podemos perceber que, de acordo com a pesquisa em sala de aula, os alunos realizaram o questionamento e, também, dois tipos de pesquisa: a bibliográfica e a de campo. Na etapa seguinte os alunos começaram a trabalhar com os resultados e a partir de então construir seus argumentos acerca da forma como os seres humanos obtém energia. Após a investigação, ou pesquisa ter se iniciado com a formulação de

perguntas, esperava-se que o aluno retorne para aula com respostas. O próximo passo foi a construção da argumentação, porque apenas a pergunta não é suficiente para formar os conceitos que serão aprendidos. A construção de argumentos faz com que o aluno passe um período avaliando as respostas conseguidas, criticando-as, refletindo sobre o material investigado e nesse processo o aluno vai construindo sua autonomia e, dessa forma vai aprendendo a pensar. Durante a apresentação dos resultados da pesquisa os alunos se mostraram surpresos e alguns ainda relataram estar assustados com o fato das pessoas "não saberem nada" com relação às perguntas realizadas. Nas duas primeiras aulas desta semana houve a apresentação dos resultados e discussão sobre as respostas trazidas para a sala de aula e nas duas aulas que se seguiram nesta mesma semana, os alunos, em seus respectivos grupos, contabilizaram os resultados da pesquisa de campo. No dia estabelecido para a análise dos dados muitos faltaram e os que estavam presentes não conseguiram realizar as tarefas propostas.

Na terceira semana, como forma de comunicar os resultados e a aprendizagem dos conteúdos que estavam sendo reconstruídos, os alunos, junto comigo, resolveram produzir um telejornal, onde inicialmente produziriam um roteiro e posteriormente realizariam as gravações.

Na terceira semana os grupos 1 e 2 começaram a produzir um roteiro de seus telejornais a partir dos resultados da pesquisa de campo e da bibliográfica. O grupo 1 decidiu fazer um telejornal que fosse apresentado por dois alunos e que no decorrer do programa trouxessem profissionais especializados, representados por eles mesmos e que mostrassem para a população informações sobre a geração de energia no corpo. Escolheram dois alunos para serem os apresentadores e estes ficaram responsáveis por fazer cartazes com o nome do jornal (Bom Dia Edmundo), mais dois alunos representaram uma entrevista com uma nutricionista que relataria como o corpo produz energia e como as pessoas poderiam ter uma alimentação saudável. Uma terceira dupla ficou responsável por apresentar o resultado da pesquisa de campo realizada por eles como se fosse uma pesquisa feita por pesquisadores de uma universidade fictícia sobre o tema e produziram um cartaz com os resultados da pesquisa de campo em números. Os demais alunos do grupo ficaram responsáveis pelo figurino, espaço a ser usado e cartazes com textos.

O grupo 2 se reuniu e os alunos definiram o nome do jornal como Jornal Local. Começaram a esboçar os blocos do jornal e optaram por fazer apenas algo expositivo, onde haveria um apresentador que falaria sobre toda a pesquisa. É importante ressaltar que os alunos demonstraram muita dificuldade em todo o processo. Houve muita inibição na participação dos grupos e nas discussões. Foi preciso muito incentivo para que houvesse a participação dos alunos presentes. Eles nunca haviam feito uma pesquisa de campo ou haviam sido incentivados a fazer perguntas sobre o conteúdo que estava sendo aprendido. Todo o processo se mostrou muito novo para eles.

Nas duas últimas semanas da experiência foram realizadas as gravações do telejornal do grupo 1. Apesar de todos os grupos se mostrarem interessados na realização das atividades, os grupos 2 e 3 não conseguiram dar continuidade ao trabalho, apesar da minha orientação. Observe-se que a maioria das atividades propostas foram realizadas em sala de aula e mesmo assim os alunos apresentaram resistência ao novo. Perguntados depois sobre o motivo da desistência, os alunos relataram que esse tipo de ação 'dava muito trabalho', que eles 'sentiram vergonha' e outros não se justificaram.

O período de gravação e finalização do telejornal se configurou na comunicação dos resultados da pesquisa realizada na aula. O grupo que realizou toda a experiência se mostrou sempre muito interessado, motivado e comprometido. Foi um momento de diversão e aprendizagem. De acordo com GALIAZZI e MORAES "neste processo todos os envolvidos passam a ser sujeitos das atividades. São autores da reconstrução de seus próprios conhecimentos" (2002, p.03). Comprovando justamente o que ocorreu na sala de aula.

UMA QUASE CONCLUSÃO

Apesar de a turma apresentar um anseio por um trabalho diferenciado como forma de reversão ao quadro de desinteressada e pouco participação da turma abordada, os alunos demonstraram resistência à nova metodologia, além de apresentarem dificuldades em todas as etapas da metodologia em parte explicada pela ausência de alguns conhecimentos anteriores necessários como a formulação de perguntas, contabilização do resultado da pesquisa e registro dos resultados. As faltas dos alunos são muito frequentes, o que dificulta realizar o trabalho dentro do prazo estabelecido. Outra dificuldade encontrada foi à falta de computadores disponíveis na escola para a

elaboração dos cartazes e posteriormente para a edição do vídeo, ficando essa tarefa a cargo dos próprios alunos que não conseguiram fazer por não possuírem o programa ou por não dominarem o mesmo. Dificuldade parecida foi encontrada para a realização da filmagem, porque a escola não pode disponibilizar uma filmadora ou uma câmera digital. Usei meu material particular para realizar as filmagens.

Apesar destas dificuldades ligadas à produção do registro da experiência, que foi o telejornal, as etapas ligadas à pesquisa em sala de aula foram cumpridas. O aluno se fez perguntas, questionou, realizou a pesquisa de campo e a bibliográfica, discutiu e criticou os resultados e produziu formas de comunicar seu aprendizado.

A realidade da escola pública onde a pesquisa foi realizada, demonstra uma falta de incentivo ao educando, oferece poucas formas e fontes de pesquisa bibliográfica e o aluno depende muito de si mesmo e do que a família pode oferecer. Nesta turma nem o livro didático, que seria um recurso pedagógico importante, estava disponível para uso.

Uma experiência semelhante foi realizada por mim em uma escola particular no município vizinho de Miguel Pereira, e o trabalho se desenvolveu de forma muito diferente. Nesta escola todos os alunos participaram da experiência do início ao fim e não apresentaram nenhum tipo de resistência ao novo. Os alunos mostraram muito interesse, inclusive valorizando a iniciativa de se usar uma metodologia diferenciada na sala de aula. Estes alunos pertencem a uma classe social mais elevada, tem acesso a computador, internet, livros didáticos e paradidáticos.

A comparação acima realizada nos auxilia a pensar nos diversos aspectos que devem ser considerados quando buscamos implementar metodologias de ensino que fujam da prática mais comum de ensinar. O acesso a equipamentos mínimos é fundamental para que muitas ações possam ser levadas a termo. O mau funcionamento da biblioteca pode ser fator também inibidor para o desenvolvimento dos alunos que, mesmo envolvidos nas atividades, ao se depararem com as dificuldades de acesso à informação, podem perder o interesse inicialmente estimulado, mas que se constitui nesta etapa em uma vontade tênue e frágil. Por este motivo, na implementação destas ações se faz necessário um levantamento prévio dos recursos disponíveis e da busca de parcerias dentro e fora do espaço escolar, que possam suprir e auxiliar o aluno na busca do conhecimento. A partir daí podemos vislumbrar a possibilidade da centelha de

interesse inicialmente acesa pela prática sugerida se alastrar intensamente como vontade de conhecer as coisas do mundo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por Investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M.P. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo. Ed. Pioneira Thomson Learning, 2004.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico, contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro, Ed. Contraponto, 1996.

CARVALHO, A.M.P. Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo. Ed. Pioneira Thomson Learning, 2004.

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. 8.ed. Campinas, SP. Autores Associados. 2007.

FURMAN, M. **O ensino de Ciências no Ensino Fundamental: colocando as pedras fundacionais do pensamento científico**. Instituto Sangari Brasil, 2009.

GALIAZZI, M.C., MORAES, R. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. **Revista Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002.

GALIAZZI, M.C. **Educar pela Pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências**. Injuí. Ed. Injuí, 2011.

GALIAZZI, M.C; MORAES, R; RAMOS, M.G. **Pesquisa em sala de aula, tendências para a educação em novos tempos**. EDIPUCRS, Porto Alegre, RS, 2012.

KÖHNLEIN, J.F.K, PEDUZZI, L.O.Q. Sobre a Concepção Empirista-Indutivista no Ensino de Ciências. **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física**. 2002. Águas de Lindóia – SP

MOREIRA, M.A. Aprendizagem Significativa Crítica. **IF UFRGS**. 2009. Disponível em http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf. Acessado em 27/01/2014.