



UMA EXPERIÊNCIA VISANDO A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, A PARTIR DO CONCEITO DE GERAÇÃO E APROVEITAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

An experiment aiming at meaningful learning from the concept of generation and utilization of electrical energy

Suelen Aparecida Felicetti¹
Bruno dos Santos Pastoriza²

Para citar este artigo: Felicetti, S. A.; Pastoriza, B.S. (2014). Uma experiência visando a aprendizagem significativa, a partir do conceito de geração e aproveitamento de energia elétrica. **Góndola, Ensenñ Aprend Cienc**, 9(2), 22-33. doi: 10.14483/jour.gdla.2014.2.a02

Recibido: 31 de mayo 2014 / Aceptado: 25 de octubre de 2014

Resumo

Apresenta-se uma experiência de mediação de aulas de ciências sobre "Geração e aproveitamento da Energia Elétrica", desenvolvido em uma turma de 9º ano (no sistema brasileiro de educação – estudantes de 12 a 14 anos de idade), por uma licencianda em Ciências Naturais da Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Realeza, no componente curricular de Estágio Curricular Supervisionado IV. Tal experiência contou com uma parceria entre escola e universidade, que permitiu que o planejamento e a mediação das aulas acontecessem de forma proveitosa. As análises foram embasadas nas percepções anotadas pela licencianda em um portfólio e nas avaliações contínuas desenvolvidas. Verificou-se a importância de promover um processo de Aprendizagem Significativa voltado para a evolução conceitual dos alunos e identificaram-se indícios de que eles tenham aprendido significativamente, conforme se aponta no texto.

Palavras Chaves: Aprendizagem Significativa, Ensino de Ciências, Estágio supervisionado.

-
1. Licencianda em ciências Naturais – Biologia, física e química, pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Realeza/PR. Brasil. E-mail: Suelen.jv80@gmail.com
 2. Doutorando em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde (UFMS - FURG). Professor do curso de Licenciatura em Ciências: Química, Física e Biologia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Realeza/PR. Brasil. E-mail: Bruno.pastoriza@uffs.edu.br

Abstract

In this paper we presents an experience of mediation in science classes on the theme "Generation and use of Electricity", developed in a class of 9thgrade (in Brazil system of education, with students between 12-14 years old), conducted by a Natural Sciences trainee teacher , in Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Realeza, in the fourth Supervised Internship class. This experience involved a partnership between school and university, which allowed the fruitfully planning and mediation classes. The analyzes were based on the perceptions noted by student in a portfolio and on the continuous assessments developed. With this study we have verified the importance of promoting a process of Meaningful Learning oriented to the conceptual development of students and we have evidences that they learned significantly, as we point in the text.

Keywords: Meaningful Learning, Science Teaching, Supervised training.

Introdução

Este trabalho relata a experiência de uma licencianda³ ao realizar o Estágio Supervisionado IV, que foi componente curricular do curso de Ciências Naturais, da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, *campus* Realeza/PR. Tal experiência permitiu aprofundar os conhecimentos e as habilidades no campo da formação docente, construídos desde o início do processo formativo e mobilizar “saberes acadêmicos e profissionais para observar, analisar e interpretar práticas institucionais e profissionais” (BRASIL, 2012, p.1).

O objetivo foi que a licencianda ministrasse 16 aulas de Ciências Naturais sobre o tema “Geração e aproveitamento de energia elétrica” sob a perspectiva da Aprendizagem Significativa, embasada na proposta elaborada por David Ausubel em 1960. A turma na qual a licencianda atuou foi uma de 9o ano do ensino fundamental de uma escola pública do município de Realeza/PR.

Para viabilizar o processo objetivado foram realizados, ainda no espaço da sala de aula da universidade, encontros semanais enfocando no diálogo e produção de conhecimentos acerca da formação docente e no processo de ensino e aprendizagem. Tais discussões foram fundamentadas em leituras de textos sobre a experiência docente e nas vivências dos integrantes da turma. Somente depois destas discussões é que a turma de alunos para a qual as atividades foram desenvolvidas foi escolhida, assim como um professor orientador (2o autor desse trabalho) do processo. Foram também estabelecidos diálogos com esta escola, para facilitar o planejamento de estratégias metodológicas. Por último, as aulas de ciências referentes ao tema foram desenvolvidas pela licencianda na turma em questão.

A análise desta experiência foi feita embasada principalmente nas percepções anotadas pela licencianda em um portfólio, que foi tomado como um documento no qual foram registrados os diálogos

³ Ao referirmos licencianda fazemos menção à primeira autora do artigo, ao referirmos orientador, ao segundo autor e, ao referirmos professor, ao professor da Escola Básica que concordou em interagir no espaço da sala de aula.

entre a licencianda, a escola e o orientador, bem como suas reflexões ao longo do processo. Também foram tomadas por base, as atividades escritas realizadas pelos alunos de 9º ano durante as aulas. Nessa análise foi percebido principalmente que os alunos melhoraram a compreensão de alguns conceitos, dando indícios de terem aprendido significativamente.

Como aporte teórico, o texto transitará pelas ideias referentes à Aprendizagem Significativa, a qual foi entendida, conforme Ausubel, Novak e Hanesian (1980), como a aprendizagem que acontece quando o indivíduo relaciona informações à sua estrutura cognitiva de maneira não arbitrária e substantiva. De modo complementar, e com o foco na Educação em Ciências, traremos também, no contexto da Aprendizagem Significativa, algumas colocações de Moreira e Massini (2001), Longhini (2007) dentre outros, entendendo-os enquanto pesquisadores cujo olhar se volta à Aprendizagem Significativa e, especificamente, à Educação em Ciências e, assim, podem nos auxiliar a pensar os processos e caminhos construídos durante esse momento de produção de conhecimentos no estágio.

Desenvolvimento

Objetivos, planejamento e metodologia de análise.

Antes mesmo de adentrar os portões da escola, as ações dos professores devem ter uma finalidade, ou seja, eles precisam ter em mente o que pretendem conseguir, precisam estabelecer objetivos, para que se possa potencializar as chances de sucesso no processo de ensinar e aprender. Segundo Haidt (2002) os objetivos educacionais podem ser expressos em objetivos gerais e específicos, sendo que os primeiros podem ser entendidos como aqueles que serão alcançados em longo prazo, previstos para um determinado grau ou ciclo, uma escola ou uma área de estudos, e os segundos

como aqueles definidos especificamente para uma disciplina, uma unidade de ensino ou uma aula.

Levando isso em consideração, esta pesquisa teve o objetivo principal de mediar aulas de Ciências Naturais sobre o tema “Geração e aproveitamento de energia elétrica” sob a perspectiva da Aprendizagem Significativa proposta por David Ausubel na década de 60 (AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN, 1980). Especificamente buscou-se: promover a interação entre professor aluno e entre aluno e aluno através do diálogo; explorar conhecimentos prévios e concepções alternativas dos alunos; relacionar conceitos teóricos com recursos didáticos facilitadores da Aprendizagem Significativa; mediar um processo de ensino e aprendizagem sobre geração de energia elétrica; permitir que os alunos compreendam significativamente os conceitos: corrente elétrica, curto circuito, choques elétricos, voltagem, circuitos elétricos e potência; estimular o raciocínio e a capacidade de observação dos alunos; promover a consciência sobre os cuidados necessários com relação à corrente elétrica e a choques elétricos; utilizar conhecimentos diários para mediar a discussão dos conceitos; avaliar o processo de Aprendizagem Significativa; auto avaliar-se enquanto docente.

Esses objetivos foram, então, organizados para sua efetivação em 3 semanas, havendo 3 aulas de 45 minutos por semana. Os conteúdos referentes ao tema – corrente elétrica, curto circuito, choques elétricos, voltagem, circuitos elétricos e potência – sucediam o estudo das cargas elétricas e antecediam o estudo do eletromagnetismo. Saber que seriam trabalhados conteúdos voltados à geração e aproveitamento de energia elétrica causou muitas expectativas e insegurança na licencianda, por conta da dificuldade que ela própria tinha em relação a conceitos referentes ao tema. Sabe-se que, para mediar situações de ensino e aprendizagem em uma sala de aula, é necessário, como afirma Shulman (1987, apud Longhini e Hartwig, 2007), que se tenham

conhecimentos sobre o currículo, o conteúdo, o aluno, o contexto educacional, o conhecimento pedagógico geral e os fins educacionais. Então a primeira providência foi estudar com afinco aquilo que seria trabalhado e procurar na literatura formas de compreender os outros aspectos.

Para cada uma das nove aulas foi realizado um planejamento geral, contendo os objetivos da ação didática. Obviamente, compreendendo a abertura necessária às aulas que buscam trabalhar com a Aprendizagem Significativa e a emergência de outros temas e situações, esses planejamentos foram estruturados de modo a possibilitar a flexibilidade necessária e, ainda, pautar os objetivos da pesquisa. Foi fortemente evidenciada na elaboração destes planos de aula, a dificuldade de se realizar um bom planejamento. Isso porque é necessário compreender o conteúdo conceitual e suas articulações com outros conteúdos (éticos, econômicos, estéticos, políticos, etc.), bem como é preciso encontrar uma maneira de mediar esses conteúdos de forma clara, coerente e passível de assimilação, o que impele a pensar em possíveis conflitos de ideias dentro da sala de aula, prever dúvidas, buscar uma interação entre alunos e professores, dentre outros pontos importantes. Ressalta-se que a escolha de objetivos adequados e a atenção às ideias dos estudantes foram as partes mais difíceis do planejamento. Essa dificuldade se deu porque os conceitos que os alunos têm em suas estruturas cognitivas, conforme a teoria da Aprendizagem Significativa, são muito importantes e devem ser levados em consideração na hora de formular a metodologia e os objetivos. Como a licencianda só pôde conhecer alguns desses conceitos quando entrou em sala, conversou com os alunos, verificou o que eles entendiam sobre o assunto, se esse conhecimento era fundamentado no senso comum ou científico, receou precisar reformular objetivos e métodos. Nesse sentido, Guimarães (2013, p.1) afirma que “por mais bem fundamentado que seja o planejamento escolar,

o professor precisa ter consciência de que alguns imprevistos podem surgir ao longo do ano letivo [...]”. Outro aspecto difícil foi contemplar na metodologia a diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa, ou seja, partir de um todo para se chegar às partes específicas (AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN, 1980) conforme a teoria da Aprendizagem Significativa.

Mesmo diante da dificuldade, foram planejadas previamente todas as aulas antes de ministrá-las. Este planejamento levou em consideração que promover o processo de Aprendizagem Significativa implica o material ser potencialmente significativo, que os alunos se predisponham a aprender significativamente e que o conteúdo se encontre dentro da capacidade cognitiva de aprender (AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN, 1980). Buscando contemplar essas condições, procurou-se utilizar metodologias pautadas em atividades experimentais, aulas expositivas, cartazes, jogos e rodas de conversa. Deve-se destacar que, embora o planejamento tenha sido feito previamente, esse processo não se constituiu como um limitador dos acontecimentos e emergências da sala de aula. Pelo contrário, esse planejar foi um modo da licencianda preparar-se para o desconhecido, estabelecendo elementos importantes de trabalhar em aula e buscando as condições epistemológicas para dar conta do objetivado e do emergente. Se Calvino (2007) considera que toda a leitura é uma releitura, talvez possa-se se apropriar dessa ideia e reescrevê-la: todo planejar é um replanejar. Cabe ressaltar também, que estes foram os primeiros planejamentos que a licencianda realizou efetivamente na docência. Então existia expectativa, insegurança e o receio de não cumprir com a função do estágio e promover um processo significativo de aprendizagem.

Tão importante quanto estabelecer objetivos para o trabalho e para as ações didáticas realizadas foi estabelecer uma metodologia que possibilitasse analisar a diversidade de elementos produzidos

nesse contexto como forma de operar sobre a proposta de construção de uma Aprendizagem Significativa nas aulas de Ciências Naturais. Assim, diante do cenário, objetivos e planejamento descrito, a questão metodológica de análise foi pautada na perspectiva da análise qualitativa (BOGDAN e BIKLEN, 1994) de três materiais produzidos ao longo do processo: o portfólio construído pela licencianda, as atividades escritas dos alunos e os espaços de diálogo desenvolvidos entre professores (licencianda, orientador e professor) e alunos. Dessa análise e com o foco na evidencição de processos que promovessem a Aprendizagem Significativa emergiram categorias gerais que são discutidas de forma integrada nos resultados deste trabalho.

Dentro da sala de aula

Depois de realizar o planejamento e ter claros os materiais que comporiam a análise do trabalho, iniciaram-se as atividades de sala de aula da licencianda. Na primeira aula foram trabalhadas por meio de discussões, aulas expositivas e vídeos, algumas formas de geração de energia elétrica, com o objetivo de possibilitar que os alunos entendessem o funcionamento de alguns mecanismos de produção dessa energia: usinas solares, eólicas, nucleares e hidrelétricas. Para atingir esse objetivo, buscou-se compreender quais conhecimentos prévios os alunos possuíam sobre o assunto e como eram organizados. Essa exploração, feita oralmente por meio de perguntas, aconteceu com o tema como um todo, pois as respostas serviriam para orientar mudanças necessárias no planejamento das próximas aulas.

Em seguida, foi apresentado o vídeo “De onde vem a energia elétrica?”⁴ como forma de organizador

prévio. Segundo Ribeiro, Silva e Koscianski (2012) os vídeos facilitam o acesso e utilização das informações tanto de professores quanto de alunos e, quando bem utilizados, apresentam características suficientes para serem classificados como organizadores prévios. Os organizadores prévios, segundo Moreira e Massini (2001), são materiais indutores apresentados antes do material em si. Têm função de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deveria saber, para então o novo material ser aprendido de forma significativa. Este vídeo fazia um apanhado geral sobre aquilo que seria trabalhado dentro do tema e cada aluno precisou anotar os principais conceitos identificados. O vídeo foi problematizado quanto à importância da energia elétrica, em quais locais ela é gerada, como ela chega às casas, quais as diferenças entre as formas de produção. Baseado na problematização e a partir do vídeo, foi ressaltado aos alunos que as usinas hidrelétrica, eólica, solar e nuclear seriam as mais enfocadas naquele conteúdo, embora existissem outras formas de produção de energia. Posteriormente foi falado mais especificamente das usinas solares e eólicas. Foram reproduzidos os vídeos “Energia renovável - Episódio 02 Energia Solar”⁵ e “Energia eólica no Brasil”⁶. Esses vídeos relataram rapidamente pontos referentes ao funcionamento e importância das respectivas usinas.

Na segunda aula o trabalho referente às formas de geração de energia continuou. Objetivou-se: relembrar conceitos referentes às formas de produção de energia já estudadas; entender aspectos referentes ao funcionamento das usinas nucleares e hidrelétricas; analisar, discutir e interpretar uma tabela comparativa com dois exemplos de cada tipo de usina estudada na aula anterior; e estimular o trabalho em grupo. Como estratégia de ação didática foram levantados pontos

4 Vídeo localizado no endereço: http://tvescola.mec.gov.br/index.php?option=com_zoo&view=item&item_id=2396

5 Vídeo localizado no endereço: <http://www.youtube.com/watch?v=fCxZafjE10>

6 Vídeo localizado no endereço: <http://www.youtube.com/watch?v=L4nR2xNf3L0>

7 Vídeo localizado no endereço: <http://www.youtube.com/watch?v=uS7Wj0pl9Po>

8 Vídeo localizado no endereço: http://www.youtube.com/watch?v=Ljlxsef_hFw

referentes ao funcionamento e importância das usinas nucleares e hidrelétricas. Foram assistidos os vídeos “Energia nuclear⁷” e “Hidrelétrica: principal fonte de energia do Brasil⁸”. Novamente, os vídeos se caracterizaram como ferramentas que despertam a atenção e curiosidade dos alunos, dando-lhes oportunidade de poder observar e destacar o que mais lhes chama a atenção, ajudando a desenvolver suas tarefas principais, ajudando a ter uma visão mais crítica. Recorrendo aos materiais escritos pelos alunos e ao portfólio produzido pela licencianda, evidencia-se que essa aposta no vídeo condiz com sua proposta de dinâmica de sala de aula, pois os alunos puderam fazer referência às questões presentes nos diferentes vídeos abordados, assim como a licencianda registrou, repetidas vezes, o ambiente de atenção e curiosidade presente na sala de aula enquanto os vídeos eram reproduzidos.

Depois disso, os alunos foram divididos em 4 grupos e cada aluno recebeu uma tabela contendo dados referentes às usinas eólicas, solares (estudadas na aula anterior), nucleares e hidrelétricas (estudadas nesta aula). Os dados consistiam na localização, custo de construção, área utilizada, quantidade de energia produzida, prejuízos e benefícios ambientais, custo da produção de energia. Analisando, comparando e interpretando esses dados, os alunos precisaram responder e entregar 6 perguntas. Note-se que isso tinha como objetivo trazer conhecimentos para além daqueles apenas conceituais, interligando relações e possibilitando a complexificação da temática proposta. Analisar uma tabela e com ela produzir posicionamentos e opiniões acerca de qual matriz energética seria a ideal colabora tanto com a Aprendizagem Significativa, quanto com uma formação preocupada com a ação e criticidade dos alunos.

A terceira aula objetivou que os alunos: reforçassem o entendimento do funcionamento da usina hidrelétrica; realizassem atividades

experimentais como recursos metodológicos para entender os conceitos; entendessem o que é um dínamo e as partes que o compõem; entendessem o que é corrente elétrica. Para alcançar estes objetivos inicialmente foi especificado que as usinas hidrelétricas seriam melhor enfatizadas por ser a matriz energética do Brasil e, particularmente, pela região na qual a escola se insere possuir um grande número de pequenas usinas. Os alunos então foram questionados quanto ao que é imprescindível no funcionamento da usina hidrelétrica, onde são construídas, quanta energia produzem, benefícios e prejuízos, onde se localizam. Também, foi mostrada uma imagem onde estavam nomeadas as principais partes de uma usina hidrelétrica. Os alunos anotaram nos seus cadernos aquilo que era mais importante deste diálogo a fim de possuírem um material que pudesse subsidiar suas práticas de estudo. Foi percebido que as usinas hidrelétricas eram bastante conhecidas pelos alunos e, acredita-se que isso se deva ao fato de que elas eram os únicos tipos de usinas que os alunos conheciam pessoalmente e as que mais eles estudaram na sua trajetória escolar. Porém, quando questionados sobre o número de usinas existentes no estado do Paraná e onde estas se localizam, poucos alunos souberam se posicionar. Para que eles conhecessem quais são as usinas, onde se localizam e quais os rios que as abastecem, foi exposto e discutido um mapa do estado do Paraná no qual estes aspectos estavam apontados.

Tendo em vista que os alunos já conheciam os principais aspectos referentes às usinas estudadas, que conheciam aspectos mais específicos das usinas hidrelétricas e que tinham noção de onde elas se localizavam, partiu-se para o estudo mais específico da produção de energia elétrica pela usina hidrelétrica. Para entender mais especificamente as usinas, primeiro os alunos puderam visualizar e manusear o experimento do dínamo. Tal experimento consistia em um pequeno dínamo que, quando submetido a uma força mecânica através

de uma manivela, acionava uma lâmpada (led). Havia também outro dínamo, de tamanho menor, que podia ser desmontado, permitindo que fossem observados seus mecanismos de funcionamento. Com isso, os alunos puderam entender que eles, ao girarem a manivela do primeiro dínamo convertiam energia mecânica em elétrica, e que nas usinas isso acontece pela existência de um gerador.

Com o término da terceira aula, em conversa com o professor regente da turma, a licencianda foi informada que as nove aulas que estavam previstas, e que já haviam sido previamente planejadas, precisaram ser reduzidas para seis. Enfrentou-se com isso, a grande dificuldade de selecionar quais conteúdos que ainda não tinham sido trabalhados eram mais importantes e organizar a profundidade que estes conteúdos seriam abordados. Isso só reforçou que a profissão docente é passível de imprevistos e que o professor precisa estar preparado pra superá-los. Nesse sentido Seffner (2011, p.4) afirma que realmente “toda aula comporta imprevistos, e dilemas, para decidir se vale à pena seguir na direção apontada pelo imprevisto, ou se vale a pena insistir no que foi planejado anteriormente”.

Na sequência, a partir de um replanejamento das aulas em função da alteração do tempo total de realização do estágio, foi possível dar continuidade ao trabalho – que especificamos na sequência de encontros. A quarta aula objetivou, então, entender o caminho que a eletricidade percorre até chegar às casas e entender o que é um circuito elétrico e sua funcionalidade. Para atingir estes objetivos, inicialmente foi estudado o mecanismo de funcionamento da pilha seca, que é um dispositivo que transforma energia química em energia elétrica. Uma pilha foi esquematizada na lousa, suas principais partes foram nomeadas e as reações químicas que ocorrem para permitir seu funcionamento, especificadas. Após isso, foi levada uma pilha seca cortada ao meio, para

que os alunos visualizassem aquilo que foi visto teoricamente.

Assim, através de atividades experimentais (dínamo, pilha cortada) e teóricas (aulas expositivas, discussões, cartazes), os alunos puderam entender as usinas e pilhas como mecanismos de transformação de energia. Mas o que de fato era a corrente elétrica ainda se consistia como abstrato e de difícil compreensão para eles. Intencionando clarificar este conceito procurou-se discutir o que é a corrente elétrica que é gerada nas transformações de energia, trazendo-se elementos que os alunos já conheciam e, com isso, também introduzindo novos conhecimentos.

Foi discutido com os alunos (aula expositiva e dialógica), a grosso modo, que a corrente elétrica é o fluxo organizado de elétrons através de um circuito. Contudo, muitos alunos não conheciam esse termo sendo necessário abordar um circuito elétrico partindo da própria nomenclatura. A licencianda trabalhou a noção de que um circuito é composto basicamente de gerador elétrico, fios condutores, chave e dispositivo a ser acionado, buscando o estabelecimento de outras relações.

O próximo tópico foi discutir como essa energia elétrica chega às casas, levando em consideração outros fatores além do circuito. Foi discutido que ela só chega porque existem as linhas de transmissão que transportam grandes quantidades de energia elétrica geradas nas usinas até o local de sua utilização. Ainda referindo-se a este assunto, houve um diálogo sobre o que é permitido fazer embaixo das linhas de transmissão. Por último, foi entregue para cada aluno um folder de segurança sobre quais os cuidados necessários com a rede elétrica.

Para buscar avaliar de diferentes modos o processo de compreensão das temáticas desenvolvidas até então, foi entregue uma atividade de caça palavras.

Esta atividade era composta por 10 questões que os alunos precisavam responder, de acordo com as palavras encontradas em meio a várias letras aleatórias, e entregar para a licencianda.

A quinta aula iniciou-se com a revisão conjunta e coletiva com os alunos dos conceitos vistos na aula anterior e anotação destes na lousa para que os alunos copiassem em seus cadernos. Baseando-se principalmente nas informações sobre corrente elétrica vistas anteriormente, foram abordados aspectos referentes aos choques elétricos e curto circuitos.

Na aula seguinte, primeiramente foram lembrados os conceitos vistos na aula anterior, depois foi feito o estudo do conceito voltagem. Nesse estudo, a voltagem foi caracterizada como sendo um termo para se referir à tensão elétrica que permite o entendimento da diferença de potencial entre dois pontos. Depois foi abordado que todos os materiais têm uma potência, que é a taxa com a qual o trabalho é realizado em um circuito elétrico. Então foi discutido que a potência e a voltagem vêm descritas nas embalagens dos próprios aparelhos elétricos e que é interessante que essas informações sempre sejam observadas antes de utilizar qualquer aparelho elétrico. Pensando nisso, foi proposta uma atividade na qual os alunos precisaram escolher 3 aparelhos elétricos diferentes e descrevê-lo quanto ao modelo, a potência e a voltagem.

Resultados

Todos os momentos em que foram abordados os conhecimentos prévios e concepções alternativas dos alunos foram satisfatórios, principalmente porque eles se dispuseram a conversar sobre aquilo que conheciam referente aos assuntos propostos. Entendendo que os diálogos estabelecidos foram um dos pontos analisados no processo de produção de Aprendizagem Significativa, ressalta-se a recorrência de inferências dos alunos acerca

de curiosidades sobre o tema, de perguntas que buscavam uma compreensão de ideias anteriores à escolarização, bem como a sua participação ativa na compreensão da temática e, em especial, no entendimento da produção de energia a partir de hidrelétricas – modalidade muito próxima à vivência da região na qual a escola se encontra. É importante que estes conhecimentos prévios e concepções alternativas sejam levantados e discutidos porque, como afirma Silva (2009), caracterizam a participação do aluno na obtenção do novo conhecimento sendo fundamentais para que o aluno passe de seu comportamento passivo à responsabilidade de seu próprio aprendizado.

Destaca-se que os alunos se mostraram participativos e atenciosos não apenas no levantamento dos conhecimentos prévios e concepções alternativas, mas durante todo o processo. Recorrendo-se aos materiais analisados (principalmente portfólio e atividades escritas), evidencia-se a explicitação de diferentes concepções que foram sendo readequadas no conjunto das aulas de modo ativo pelos estudantes. Acredita-se que tenha sido desta forma, por conta da metodologia dialógica que foi utilizada, que foi possível fazer emergir os modos dos alunos lerem o mundo, uma vez que a licencianda os deixava à vontade de expressar seus conhecimentos e curiosidades, sua leitura de mundo (BERTONCELLO e ROSSETE, 2008).

Contudo, ressalta-se que não foi fácil chamar a atenção dos alunos a contribuírem com a aula expondo suas ideias e concepções. Percebeu-se que muitos deles não se sentiram em alguns momentos à vontade nas atividades propostas, não conseguiram expressar de maneira clara as suas ideias e/ou dúvidas, criticaram as opiniões incoerentes dos colegas ou se negaram a falar. Quando questionados sobre o porquê destas atitudes, responderam que aquela não era uma prática frequente dentro da sala de aula e por isso não se sentiam seguros. Todavia, recorrendo aos materiais analisados, com ênfase nas anotações dos diálogos estabelecidos,

evidencia-se que, com o desenrolar as atividades, esses alunos mais reticentes foram perdendo a timidez e compreendendo que todos podiam participar da maneira desejada e que o diálogo se constituía como uma ferramenta importante para assimilação do conhecimento.

Foi percebido que o trabalho em grupo aproxima os alunos no sentido de fazer com que eles interajam de forma coletiva analisando e discutindo hipóteses para formar opiniões. Foi combinada também com a utilização de atividades experimentais confeccionadas com materiais alternativos e/ou de baixo custo. Quanto a estas atividades, os alunos relataram se sentirem motivados para aprender justamente por terem podido manusear e visualizar experimentos que demonstravam conceitos que até então lhes pareciam abstratos. Tal afirmação demonstra que, como afirma Baratieri et al (2008), é importante que o aluno manuseie, experimente para que ele fique mais perto dos fenômenos e se crie uma ponte para as novas aprendizagens. Mais do que isso, essas atividades contribuem para que o aluno se predisponha a aprender, o que é condição para a ocorrência da Aprendizagem Significativa.

Ressalta-se que nenhuma das atividades realizadas foi encarada da mesma forma pelos alunos. Houve atividades para as quais eles se mostraram mais dispostos, como o caça palavras, utilizado como forma de avaliação. Também, para alguns assuntos, o diálogo com a turma fluiu mais facilmente porque os alunos se identificaram com o tema e quiseram compartilhar experiências que já tinham vivenciado.

Durante todo o processo foi percebido que os alunos tiveram certa dificuldade para entender determinados conceitos, como o de elétron. Não se pode afirmar com certeza o motivo dessa dificuldade, já que pode ter sido por questões próprias dos alunos e pela forma com que a explicação foi mediada. Ainda, pode ter sido dificultosa o fato de terem sido

utilizados modelos para trabalhar os conceitos, ou seja, ninguém nunca viu os elétrons que são conduzidos na corrente elétrica, mas acredita-se que o modelo proposto, seja coerente por conta dos estudos feitos (FERREIRA e JUSTI, 2007). Também, os alunos tiveram dificuldades para entender a questão de diferença de potencial, que é responsável pelo fluxo da corrente elétrica em um circuito.

A fim de superar estas e outras dificuldades conceituais e assim possibilitar o processo de Aprendizagem Significativa, foi necessário fazer abordagens diferenciadas sobre o tema. De fato, conforme afirma Mizukami (1986), é possível estabelecer abordagens diversas dentro de um mesmo referencial levando em consideração o sujeito e o processo de interação que acontece. Essas abordagens devem considerar ainda, que o processo de aprendizagem acontece em um indivíduo com características próprias. Assim sendo, “o tempo da aprendizagem é um tempo do aluno, um tempo determinado por uma série de acontecimentos em um sujeito específico” (SILVA e MORADILLO, 2009, p. 230).

Referente à avaliação, tanto a análise dos materiais escritos pelos alunos quanto o portfólio, indicam que, para responder as perguntas referentes à tabela, realizar o caça-palavras e efetuar a atividade de estudo extraclasse da potência elétrica e da voltagem de equipamentos, os alunos se mostraram dedicados. Dentre as três atividades pensa-se que a terceira foi mais interessante porque, conforme verificado nos trabalhos entregues pelos alunos, tratou-se de um processo de construção do conhecimento no qual os alunos se tornaram sujeitos ativos, no qual eles verificaram a aplicabilidade dos conceitos verificados na teoria.

Foi percebido na correção das avaliações que todos os alunos que as fizeram tiveram um bom aproveitamento da temática estudada, porque apresentaram evolução conceitual em relação aos

conhecimentos prévios e concepções alternativas, analisados durante as aulas. Além das avaliações escritas, foi percebido que os alunos se mostraram atenciosos e participativos durante todas as aulas ministradas. Existiram alguns alunos (cerca de 2%) que não fizeram todas as avaliações escritas, mas, mesmo assim, participaram das aulas num diálogo coerente com os assuntos abordados.

Por último, pensa-se que a forma como se deu a organização metodológica de mediação dos conteúdos tenha se alinhado com o que Ausubel, Novak e Hanesian (1980) denominam diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. Segundo estes autores primeiro a diferenciação progressiva deve ser utilizada, ou seja, devem ser tratados primeiros os conceitos mais abrangentes, mais inclusivos, para depois ir detalhando as especificidades. No caso das atividades realizadas, considerou-se tais conceitos abrangentes como aqueles incluídos na temática, como, por exemplo, os modos de geração de energia, matrizes energéticas, geografia e possibilidades de aproveitamento energético, relações de consumo e demanda energética, dentre outros. Evidencia-se que, na abordagem realizada, tais conceitos não se limitam única e exclusivamente a uma área do conhecimento, mas buscam sua compreensão na interrelação de outros campos – e é por isso que compreendemos essa proposta organizada num trabalho com conceitos abrangentes. Na sequência, buscando um detalhamento de alguns elementos dessa pluralidade, foi dada ênfase nas especificidades do campo físico relacionados aos temas de tensão, corrente elétrica, circuitos. Evidencia-se que essa localização desses conceitos no interior de um cenário mais amplo possibilitou aos alunos diferenciar progressivamente as ideias trabalhadas, bem como, num movimento final de articular as propostas trabalhadas, de (re)integrá-las ao cenário complexo inicialmente trabalhado, mas agora melhor conceitualizado.

Considerações finais

Procurou-se evidenciar neste trabalho uma experiência de mediação de aulas de ciências sobre o tema “Geração e aproveitamento de energia elétrica” para uma turma de 9º ano de ensino fundamental. A partir das experiências formativas possibilitadas com este trabalho, foi possível perceber o quão complexa é a profissão docente no que se refere à contribuição na formação de sujeitos críticos e reflexivos quanto ao ensino de ciências.

Esta experiência permitiu perceber, também, a importância de se buscar promover um processo de Aprendizagem Significativa no qual os alunos consigam relacionar as informações que se objetiva que eles construam com aquelas que já possuem em sua estrutura cognitiva e se desenvolver tanto conceitualmente, quanto numa interação entre conceitos e relações mais amplas. Acredita-se que tenha sido promovido o processo de Aprendizagem Significativa e que uma grande maioria dos alunos pôde construir conhecimento de forma significativa. Afirma-se isso porque foram levadas em consideração no planejamento do processo as condições descritas por Ausubel, Novak e Hanesian (1980) para a ocorrência da Aprendizagem Significativa: o material a ser aprendido ser relacionável e incorporável à estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não arbitrária e não literal e se situar dentro do domínio da capacidade humana de aprender; o indivíduo manifestar predisposição para aprender significativamente; existir conceitos subsunçores na estrutura cognitiva do aprendiz. Afirma-se isso também, porque a Aprendizagem Significativa prioriza a evolução conceitual e esta foi percebida por meio dos instrumentos de avaliação utilizados.

Tentar mediar estas aulas voltadas para a promoção do processo de Aprendizagem Significativa foi dificultoso, por exemplo, pela necessidade de replanejar os conteúdos a serem

trabalhados, por conta dos imprevistos e de adequar a linguagem nas abordagens dos conteúdos ao nível escolar dos alunos de forma que eles assimilassem.

Vale também enfatizar, a percepção da pouca importância dada ao diálogo dentro da sala de aula. Os alunos tinham dificuldades de expressar suas ideias, embora entendessem os conceitos e, por causa disso, muitos acabavam desmotivados (nos resultados não houve análise deste aspecto). Evidenciou-se também o comodismo de alguns alunos no que se refere a questionar, investigar, formular hipóteses e discutir. Pensa-se que atividades mais dinâmicas, fundamentadas no diálogo, nas quais os alunos tenham que atuar como sujeitos da sua própria aprendizagem contribuem para modificar estas duas realidades, como evidenciou-se com as atividades realizadas.

Por fim, destaca-se que, embora se tenha percebido que a profissão docente é um constante questionar, construir, persistir, reformular e que seja muito trabalhoso se constituir enquanto professor, esta experiência fez com que a licencianda se sentisse professora, quisesse ser professora e, acima de tudo, quisesse se tornar uma boa professora, o que é imprescindível para atuar na área da docência.

Referências bibliográficas

- Ausubel, D.; Novak, J. D.; Hanesian, H. (1980). **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Brasil.
- Baratieri, S. M., BASSO, N., BORGES, R., & ROCHA FILHO, J. B. (2008). Opinião dos estudantes sobre a experimentação em Química no Ensino Médio. **Revista EENCI**, 3(3), 19-31. Disponível em < http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID64/v3_n3_a2008.pdf> Visitado em 02 dez.
- Bertoncello, L.; Rossete, S.r. (2008) A importância do diálogo na relação professor-aluno e o paradigma da complexidade. **Revista Cesumar - Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**. 13(2), 177-190. Disponível em <<http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/revcesumar/article/view/815/625>> Visitado em 02 dez. 2014.
- Bogdan, R. C.; Biklen, S. K. (1994) *Investigação qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora Brasil.
- Brasil. (2012) Universidade Federal da Fronteira Sul. **Ementa do Componente Curricular do Estágio Supervisionado IV**. Realeza: Brasil, 12 p.
- Calvino, Í. (2007) **Por que ler os clássicos**. São Paulo: Brasil.
- Ferreira, P. F. M., & JUSTI, R. D. S. (2008). Modelagem e o "fazer ciência". **Química nova na escola**, 28, 32-36. Disponível < <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/08-RSA-3506.pdf>> Visitado em 02 dez. 2014.
- Guimarães A. **O planejamento deve ser flexível**. 2013. Brasil. Disponível em <<http://revistaescola.abril.com.br/planejamento-e-avaliacao/planejamento/planejamento-flexivel-427866.shtml>> Visitado em 02 dez. de 2013.
- Haidt, R. C. (2002) A formulação dos objetivos educacionais. In: Curso de didática geral. _____: Brasil, p. 112-125.
- Silva, J. A.; et al. (2009) O sujeito psicológico e o tempo da aprendizagem. **Cadernos de Educação** 32, 229-250. Disponível em < <http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/viewFile/1733/1613>> Visitado em 02 dez. 2014.
- Longhini, M. D. Hartwig, D. R. (2007) A interação entre os conhecimentos de um professor

atuante e de um aspirante como subsídio para a aprendizagem da docência. **Ciência & Educação**, 13(3), 435-451. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n3/a11v13n3.pdf>> Visitado em 02 dez. 2014.

Mizukami, M. G. N. (1986) **Ensino: As abordagens do processo**. São Paulo: Brasil.

Moreira, M. A.; Masini, E. F. S. (2001) **Aprendizagem significativa – A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Brasil.

Ribeiro, R. J., da Silva, S. D. C. R., & Koscianski, A. (2012). Organizadores prévios para Aprendizagem Significativa em física: O formato curta de animação. **Ensaio Pesquisa**

em Educação em Ciências, 14(3). Disponível em < <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/598/1056>> Visitado em 02 dez. 2014.

Seffner, F. (2011) Saberes da docência, saberes da disciplina e muitos imprevistos: atravessamentos no território do Ensino de História. In: XXVI Simpósio Nacional de História – ANPUH (**Anais**). São Paulo.

Silva, J. L. P., & de Moradillo, E. F. (2002). Avaliação, ensino e aprendizagem de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, 4(1), 1-12. Disponível em < <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/46/364>> Visitado em 02 dez. 2014.

