

A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NA EJA A PARTIR DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA & SITUAÇÕES PROBLEMA PARA ESTIMULAR A LEITURA E O PENSAMENTO CRÍTICO

SCIENCE EDUCATION IN ADULT EDUCATION BY USING TEXTS OF SCIENTIFIC DISSEMINATION AND PROBLEM-SOLVING SITUATIONS TO ENCOURAGE READING AND CRITICAL THINKING

André Taschetto Gomes¹ [atg.andre@gmail.com]

Isabel Krey Garcia² [ikrey69@gmail.com]

¹ *Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Metodologia do Ensino, R. Eng. Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, s/n, Trindade, Florianópolis/SC, Brasil*

² *Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Física, Av. Roraima nº 1000, Camobi, Santa Maria/RS, Brasil*

RESUMO

Este manuscrito apresenta os resultados parciais de uma dissertação de mestrado em Educação em Ciências, cujo objetivo principal foi investigar estratégias didáticas que potencialmente facilitassem a aprendizagem significativa do conceito de Energia e suas relações. O enfoque neste trabalho é a análise de duas atividades, nas quais foram utilizados textos de divulgação científica (TDC) e foi proposta uma situação problema. Os princípios da alfabetização científica também nortearam a prática de ensino no contexto da Educação de Jovens e Adultos - EJA. Através desta, pretende-se que os estudantes, a partir dos conhecimentos construídos pelas informações e contribuições das ciências físicas, químicas e biológicas, possam exercer mais efetivamente sua cidadania e compreender mais adequadamente os processos que envolvem a Ciência, os avanços tecnológicos e suas implicações socioambientais. Nossos resultados apontaram que, após a participação nas atividades, os estudantes apresentaram uma evolução conceitual, compreendendo que o uso dos recursos energéticos de forma consciente está associado diretamente com o futuro planetário. Além disso, consideraram que a leitura é extremamente importante, pois é fonte de informações e de enriquecimento cultural. O uso desta estratégia em aulas de Química auxilia e motiva a aprendizagem. Em relação à segunda atividade, eles compreenderam que o consumo de combustíveis fósseis está intimamente relacionado aos fenômenos da chuva ácida e efeito estufa, bem como, puderam refletir sobre a necessidade de mudança nos hábitos de consumo da atual sociedade. A atitude investigativa, proporcionada pela resolução de um potencial problema, estimulou a busca de informações que se transformaram em conhecimentos significativos pelos estudantes. O uso de textos é uma importante ferramenta para estimular a aprendizagem significativa nas disciplinas de ciências, além de contribuir em outros aspectos como habilidades oral, escrita e estímulo à busca de dados confiáveis, através da pesquisa escolar orientada pelo professor.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Científica; Leitura, Situação Problema; Energia; Chuva ácida.

ABSTRACT

This manuscript presents the partial results of a master's thesis in Science Education, whose main objective was to investigate teaching strategies that potentially facilitate meaningful learning of the concept of energy and their relationships. The focus in this work is the analysis

of two activities in which scientific texts were used (TDC) and proposed a problem situation. The principles of scientific literacy also guided the teaching practice in the context of the adult education - EJA. Through this, it is intended that the students, from the knowledge built by information and contributions of physical, chemical and biological' Sciences, to exercise more effectively their citizenship and understand more properly the processes involving science, technology developments and their implications social and environmental. Our results showed that, after participating in the activities, the students presented a conceptual evolution, including the use of energy resources in a conscious way is directly associated with the planetary future. Also, consider that reading is extremely important because it is a source of information and cultural enrichment. The use of this strategy in chemistry class helps and motivates learning. For the second activity, they understood that the consumption of fossil fuels is closely related to the phenomena of acid rain and greenhouse, as well, could reflect on the need for change in consumption habits of today's society. The investigative attitude, provided by the resolution of a potential problem, stimulated the search for information that became meaningful knowledge by students. The use of texts is an important tool to encourage meaningful learning in science subjects, and contribute in other ways skills as oral, writing and stimulating the search for reliable data by school research guided by the teacher.

KEYWORDS: *Young and Adults education; Science Education; reading; Problem situation; Energy; Acid rain.*

INTRODUÇÃO – CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

Neste trabalho apresentamos, inicialmente, alguns questionamentos importantes relacionados à EJA: Quais são os seus objetivos? Por que é importante ensinar Ciências para estes estudantes? Quais são as perspectivas de trabalho na modalidade? Estes alunos apresentam que características? Como a educação científica pode contribuir para seu enriquecimento cultural? Estas perguntas auxiliaram na caracterização da realidade de duas turmas da modalidade de uma escola pública estadual (Santa Maria - RS), onde foram desenvolvidas as atividades desta pesquisa. Estas intervenções fazem parte de um estudo de uma dissertação de mestrado em Educação em Ciências (TASCHETTO, 2014), a qual abordou a importância da atitude interdisciplinar e dos pressupostos da aprendizagem significativa para que os estudantes evoluíssem suas concepções iniciais sobre energia a partir de um material potencialmente significativo. Este foi elaborado considerando o contexto dos estudantes, determinado pelo delineamento do perfil socioeducacional dos participantes, bem como uma investigação dos interesses relacionados à Energia. Além disso, foi feito o mapeamento da estrutura cognitiva prévia (concepções iniciais), que serviu de base para os novos conhecimentos. Partiu-se então para a segunda parte do estudo onde foi construído um módulo didático denominado: "*Práticas Interdisciplinares na EJA - Abordando o tema Energia em diferentes contextos.*" No referido material, foram planejadas oito atividades considerando as questões de maior interesse que eles gostariam de compreender e também as estratégias didáticas (textos, vídeos, apresentações, simulações computacionais, resolução de problemas, experimentos, trabalho de pesquisa, aulas dialogadas, etc.) de maior interesse, motivando seu "querer-aprender", um dos pressupostos da teoria de Ausubel (1980; 2003).

Neste manuscrito, selecionamos para análise mais detalhada duas atividades desenvolvidas, nas quais foram utilizados textos de divulgação científica (TDC) e foi proposta uma situação problema. A partir da metodologia da *Análise Textual Discursiva* (MORAES E GALIAZZI, 2007) os dados foram analisados e categorizados. A primeira intervenção (**Atividade A**) abordou os

tipos de energia no dia a dia dos estudantes a partir de dois textos de divulgação científica (TDC): "A Energia em nossas vidas" (OLIVEIRA, 2009) e "Plano B para Energia – *Scientific American Brasil*" (GIBBS, 2010). O objetivo dessa atividade didática foi estimular a leitura, além da reflexão sobre as práticas energéticas atuais e seus impactos no futuro planetário. Além disso, o hábito de leitura reflexiva e crítica, no decorrer da atividade, também foram exercitados, sendo estimuladas as capacidades de interpretação, escrita e apresentação de ideias. Utilizaram-se, como estratégia metodológica, os três momentos pedagógicos (DELIZOICOV *et al.*, 2007).

Já a **atividade B** teve o intuito de trabalhar a influência do uso de energias no meio ambiente a partir de duas reportagens sobre o assunto e da proposição aos alunos de uma situação problema. Inicialmente, foram feitos diálogos iniciais para identificar o que os estudantes já sabiam sobre a temática. Para avaliar e estimular a pesquisa, foi proposta, então, uma atividade de Resolução de problemas (*Problem Based Learning* - PBL) sobre a Chuva Ácida, suas origens, consequências sociais e composição Química.

O objetivo principal com o desenvolvimento destas atividades foi abordar a importância de intervenções que estimulem o pensamento reflexivo e crítico em turmas de EJA. Os pressupostos da alfabetização científica são fundamentais para boas práticas nesta modalidade de ensino. Nosso intuito foi trazer alguns subsídios que reforcem a ideia de que estes estudantes apresentam características diferenciadas que devem ser consideradas pelos professores durante o planejamento e desenvolvimento de suas atividades. A atuação dos docentes na EJA deve considerar, neste sentido, estas peculiaridades quando se pensa em uma aprendizagem mais efetiva e significativa pelos estudantes. Traçar, resumidamente, um marco teórico é importante para as etapas subsequentes do trabalho desenvolvido, auxiliando nas reflexões e análises.

Inicialmente, a EJA teve como finalidade inicial a alfabetização de estudantes que em idade regular não tiveram a oportunidade de estudar e frequentar a escola. A erradicação do analfabetismo foi a primeira prerrogativa que se propôs. Como bem aponta Silva e Martins (2012), estes jovens estudantes buscam a escola para aprender a ler e escrever e, após, enriquecer seus conhecimentos. O ensino de ciências, nesta pesquisa, está relacionado com a EJA nível médio, onde as disciplinas de Biologia, Física e Química são trabalhadas pelos docentes das áreas.

Refletir sobre os objetivos da EJA é a primeira ação para iniciar uma mudança metodológica em relação às estratégias didáticas utilizadas. Não se podem sugerir determinadas modificações no ensino sem considerar este contexto escolar que é bastante distinto. De acordo com Ciavatta e Rummert (2010), não devemos ignorar que ainda persiste a ideia associada à modalidade como algo semelhante a uma compensação. Para estes autores, se deve considerar uma perspectiva que requer não mais ver o estudante de forma tradicional, desconsiderando suas realidades e contextos de vida. O professor necessita refletir sobre seu dia-a-dia, sobre sua cultura, seu espaço e suas perspectivas quanto ao retorno à escola. Não colocar em segundo plano o estudante é o principal meio de estimular uma educação em ciências que inspire aprendizagens mais satisfatórias quanto à aquisição de culturas mais elaboradas.

O parecer nº 11/2000 do Conselho Nacional de Educação Básica, que estabelece as diretrizes nacionais para a EJA, apresenta três funções básicas desta modalidade que são **reparadora**, **equalizadora** e **qualificadora**. Reparar no sentido estabelecido por este documento significa restaurar o direito de frequentar uma escola de qualidade que foi negada

no tempo regular. Como aponta o texto, a função reparadora é relacionada com a oportunidade dada a estes segmentos sociais que não conseguiram concluir seus estudos ou não tiveram este direito estabelecido. É destacado que (BRASIL, 2000, p.9): "Em função das especificidades socioculturais destes segmentos [...] a EJA necessita ser pensada como um modelo pedagógico próprio a fim de criar situações pedagógicas e satisfazer necessidades de aprendizagem de jovens e adultos". Neste sentido, devem ser definidas essas necessidades pela comunidade escolar entendida por professores, alunos e escola. Outra meta é proporcionar um enriquecimento cultural através do conhecimento para a vida dos alunos. Este é o entendimento dado à função qualificadora da modalidade. Este seria o sentido em voltar à escola já que o ser humano é visto como incompleto, que necessita de constante atualização através de uma educação permanente em ambientes escolares e não escolares, objetivando a construção de valores como solidariedade, igualdade e respeito à diversidade, bem como o desenvolvimento de um senso crítico que colabora para o exercício de uma cidadania efetiva.

Considerar a realidade do estudante é uma importante estratégia para motivar os alunos e garantir uma aprendizagem mais significativa (MOREIRA, 2011). Esta pressupõe investigar e conhecer o que o estudante já compreende sobre determinada problemática, ou seja, seus conhecimentos prévios. A problematização destas ideias iniciais é uma estratégia importante para tornar mais significativo o processo de ensino-aprendizagem, possibilitando que os alunos avancem conceitualmente. Moreira (1998, pg.5) aponta sobre a teoria de Ausubel:



A aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação (conceito, ideia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da **estrutura cognitiva preexistente do indivíduo**, isto é, em conceitos, ideias, proposições já existentes em sua estrutura de conhecimentos (ou de significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação. Esses aspectos relevantes da estrutura cognitiva que servem de ancoradouro para a nova informação são chamados "**subsunoçores**". [...] À medida **que o conhecimento prévio serve de base para a atribuição de significados à nova informação**, ele também se modifica. (MOREIRA, 1998, p.5).

Os "subsunoçores" são conceitos, ideias e proposições acumulados durante todas as experiências educativas formais e não formais que o estudante teve durante sua trajetória de vida. Elas são fixas em sua estrutura cognitiva e possuem certa estabilidade, não sendo perdidas e/ou esquecidas tão facilmente. No processo de ensino e aprendizagem, que se materializa na mediação entre objetos (instrumentos, conceitos, temas, problemas, contextos), educador e educandos, é necessário inicialmente desvelar as problemáticas relevantes e também conhecer o que os estudantes já apresentam em sua estrutura cognitiva, isto é quais são as ideias já fixadas, isto é, os conceitos âncoras que já possuem durante as suas trajetórias de aprendizagem múltiplas que compreendem saberes tanto na escola, como na comunidade, como na família, no trabalho, no campo, em outros contextos. A partir disso, o professor então prepara materiais que possam se ligar a essas âncoras que os estudantes já possuem. Durante o processo, os conhecimentos se tornam mais significativos, já que se "fixam" a ideias âncora (subsunoçores), os modificando e os tornando mais cientificamente adequados. Contribui-se, assim, para que os educandos se tornem mais críticos e conscientes, a partir das evoluções conceituais e do entendimento mais adequados dos diversos fenômenos do seu contexto.

Pensar no currículo e nos planos de estudos de forma isolada, sem considerar o contexto e o interesse dos estudantes, não garantiria, na maioria dos casos, um ensino de qualidade, mas provavelmente se aproximaria do tradicional. Neste, os alunos recebem passivamente

informações totalmente desligadas de sua realidade, desconsideradas pela escola durante o desenvolvimento de sua prática pelos professores. O currículo deve ser entendido como uma estrutura flexível que aborde, em grande parte, o interesse e realidades locais. É por essa razão que a investigação de realidades e perfil socioeducacional é uma importante ferramenta para a elaboração de planos de estudos. Como bem aponta Hoof (2007, p.51) "Um currículo de EJA deve sempre partir das necessidades, das inquietações e dos interesses dos jovens e adultos, reconhecendo seus saberes contextualizados em suas realidades." Desta forma, os assuntos abordados devem fazer parte do dia a dia dos alunos e os possibilita analisá-los e criticá-los, estimulando a sua participação na sociedade.

Um ensino considerando este contexto é mais predisposto a ser significativo para os alunos do que uma escola onde os "conteúdos" são pouco vinculados à realidade local do público alvo. Outro aspecto a se considerar é que muitas vezes são feitas adaptações curriculares utilizando o modelo do ensino médio regular para a educação de jovens e adultos. Como salienta Vilanova e Martins (2008, p.520), "São criadas demandas pela **produção de recomendações curriculares e materiais educativos que atendam às especificidades dos educandos e dos profissionais que atuam na EJA.**"

É necessário pensar as características deste contexto para a construção das atividades que são desenvolvidas. Não se levando em consideração este aspecto, o ensino poderia ser meramente de conteúdo, sendo pouco o valor agregado aos estudantes. Reforçando esta ideia, seus contextos devem ser considerados na construção e desenvolvimento de práticas na EJA, não deixando o mundo real dos estudantes e sua bagagem cultural fora das salas de aula (MUENCHEN & AULER, 2005). Pensar para quem o currículo se destina é fundamental para a efetividade de uma proposta pedagógica. Para isso, são necessárias investigações sobre o contexto local onde se pretende implementar um plano de estudos para a EJA. Oliveira (2007) traz uma reflexão sobre o desenvolvimento de práticas relacionadas com o contexto dos estudantes em oposição as ideias mais tradicionais e ainda dominantes que não consideram as especificidades da modalidade. Salienta que há uma tendência predominante das propostas de ensino fragmentadas em parcelas de conhecimento, sendo que a organização do currículo está numa perspectiva tecnicista e disciplinarista, o que acaba dificultando o diálogo entre as experiências vividas, os saberes dos estudantes e os conteúdos escolares. São necessárias metodologias específicas para a EJA e não apenas adaptações do ensino regular. Além disso, deve-se tentar diminuir a fragmentação do conhecimento, promovendo atividades didáticas que proporcionem uma visão ampla sobre o conhecimento e suas relações com a sociedade e o meio ambiente.

A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NA EJA

Qual o motivo de ensinar Ciências para jovens e adultos? Esta reflexão é importante para o planejamento das atividades e os objetivos que devem ser estabelecidos com a finalidade de obter uma aprendizagem mais significativa pelos alunos. Tornar a aprendizagem dos conceitos científicos prazerosa é fundamental para a atribuição de significados pelos estudantes ao que aprendem. Para isso o professor deve estar em constante reflexão sobre sua prática /currículo, tendo bem definidos os objetivos que se propõe, tendo em vista o desenvolvimento de um senso crítico nos alunos, pressuposto fundamental da alfabetização científica. Santos *et al.* (2005, p. 414) consideram: "Há uma necessidade de um ensino de ciências naturais voltado para o exercício do senso crítico, visando ao desenvolvimento de uma percepção aguçada a respeito dos impactos sociais, culturais e ambientais, decorrentes dos avanços científicos."

Exercer o senso crítico significa dizer que os estudantes conseguem, a partir das informações que obtêm de inúmeras fontes, construir opiniões e julgamentos não superficiais e influenciados pela mídia, mas, pelo contrário, embasados em reflexões e discussões mais profundas sobre a influência da ciência na sociedade e seus direitos básicos como cidadãos. Neste sentido, a abordagem dentro de uma perspectiva diferenciada, no ensino de ciências, é de fundamental importância para o conhecimento mais profundo da realidade que nos cerca. Para Chassot (2001) a nossa responsabilidade no ensino de ciências está em transformar nossos estudantes em cidadãos mais críticos e agentes de transformação da sociedade. Entende-se como ciência uma linguagem para facilitar a leitura e interpretação do mundo. Ela está repleta de métodos próprios que auxiliam na sua organização. A sua característica principal é um conjunto de conhecimentos que facilitam no entendimento dos processos que ocorrem no cotidiano das pessoas. Explicar e entender algumas situações da realidade são alguns dos aspectos que demonstram uma alfabetização científica efetiva. Experiências do cotidiano podem ser usadas para mostrar que as ciências da natureza estão relacionadas diretamente com a realidade dos alunos. Pretende-se desta forma que uma educação científica de qualidade possa garantir o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao senso crítico pessoal.

Um dos objetivos, que justifica a inserção das ciências no contexto da escola, é auxiliar na compreensão dos fenômenos que observamos no dia a dia, ao nosso redor. Estudando as transformações da matéria, ajudando os alunos a compreendê-las e controlá-las. Mas de quais formas os conteúdos das Ciências podem ser abordados no ensino com o objetivo de facilitar esse entendimento? Além dessa, a ação docente é determinada por algumas perguntas primordiais. Entre elas, destacamos fundamentalmente essas três interrogações: O quê? Por quê? Como? Estas reflexões, em nosso entendimento, devem estar presentes na prática diária dos professores. O que ensinar, por que ensinar e como ensinar. Em relação ao ensino de Química, acreditamos que sua organização deve ser inter-relacionada com as necessidades e anseios dos estudantes, facilitando sua compreensão do mundo. Chassot (1990, p. 30) esclarece qual o porquê de ensiná-la: "**A Química é também uma linguagem** [...] Assim, o **ensino de Química** deve ser um **facilitador** da leitura do mundo. Quando sabemos ler temos facilitadas inúmeras relações no mundo em que vivemos."

É preciso, nesse sentido, um ensino que desenvolva no aluno a capacidade de "ver" as ciências que ocorrem em múltiplas situações reais e que se apresentam modificadas a cada momento, compreendendo mais adequadamente os fenômenos observados. A educação científica pressupõe apresentar a ciência como importante meio de mudanças tecnológicas na sociedade e também as influências negativas do mal uso de seus recursos. A partir do conhecimento gerado por ela, podem ocorrer avanços significativos na melhoria da qualidade de vida da população. Deve-se propiciar o entendimento da ciência como modelo que descreve fenômenos naturais. Vilanova e Martins (2008) trazem um marco teórico, resumindo as fases que a Educação em Ciências passou no Brasil, desde o período pós-segunda guerra mundial, no qual havia uma preocupação na formação dos futuros cientistas para o desenvolvimento tecnológico do país. A partir de 1960, o modelo de ensino por investigação e resolução de problemas é sugerido, promovendo o desenvolvimento de um senso crítico através do método científico. Já no regime militar, o enfoque governamental é a formação em massa do trabalhador num caráter mais tecnicista. A partir de 1970 ocorre a inserção das questões relacionadas com a educação científica para todos: "**os objetivos do ensino de Ciências são revisitados, no sentido de responder a uma demanda por um ensino que contemple as questões e implicações sociais da ciência.**" (VILANOVA E MARTINS, P.335, 2008).

Em pesquisas da área, a alfabetização científica não é um campo novo. Existem na literatura inúmeros trabalhos a respeito do tema, trazendo referenciais que fundamentam a consideração em sala de aula desta perspectiva balizadora no ensino. A questão da cidadania é sempre apontada como princípio norteador no que se pretende com a chamada educação científica. Aplicada à modalidade, Di Pierro *et al.* (2001) salienta que a EJA, tradicionalmente, aborda as questões relacionadas à cidadania já que tem como público alvo cidadãos já imersos em realidades de trabalho e família. Os conteúdos abordados ainda necessitam de reavaliações no sentido de estimular a formação cidadã: "A modalidade é convidada a reavaliar sua identidade e tradição, reelaborando os objetivos e conteúdos de formação política para a cidadania [...] privilegiando a formação de sujeitos livres, autônomos, críticos, abertos à mudança." (DI PIERRO *et al.*, 2001, p.74)

Para Cachapuz *et al.* (2011) a educação científica foi um marco em oposição à tradicional ideia de ensinar ciências para preparar os futuros cientistas, ou seja, para os estudantes que pretendessem chegar a ser especialistas em Biologia Física ou Química. Atualmente, o ensino de ciências deve ser encarado como parte de uma cultura, mais geral, acessível à maioria da população justificando a ênfase em propostas curriculares ancoradas nos aspectos sociais e pessoais: "uma vez que trata de ajudar a grande maioria da população a tomar consciência das complexas relações entre a ciência e a sociedade, de modo a permitir-lhes participar da tomada de decisões." (CACHAPUZ *et al.*, 2011, p.29)

Considerada como cultura, a Ciência que se pretende trabalhar em sala de aula não pode ser mais vista de forma tradicional e clássica, onde há a predominância da transmissão de conhecimentos pelo professor e recepção/transcrição de informações pelos alunos. A EJA, como modalidade heterogênea de ensino, carece de estratégias didático- metodológicas adequadas a sua realidade, levando em consideração os espaços em que ocorre bem como os jovens e adultos que frequentam estas turmas. Além disso, pensar nas questões curriculares e temas de interesse é fundamental para a implementação destas metodologias. Estabelecer alternativas para o ensino de Ciências na EJA é uma necessidade que deve ser refletida pelos professores que nela atuam.

METODOLOGIA

Como salientado previamente, esta atividade faz parte de um estudo mais amplo de pesquisa de mestrado. No presente trabalho abordaremos duas das atividades desenvolvidas para introduzir o conceito de Energia com estudantes de duas turmas da EJA, na cidade de Santa Maria, RS, durante o segundo semestre de 2013. O total de sujeitos que participaram da pesquisa foi de 39, divididos em dois grupos A e B (turmas da primeira etapa da EJA nível ensino médio). Os dados foram analisados a partir do referencial da Análise Textual Discursiva (MORAES E GALIAZZI, 2007).

Atualmente, tem-se comentado muito na mídia sobre a dificuldade que a maioria dos alunos da escola básica possui em relação à leitura e escrita. No que se relaciona ao primeiro, pode-se constatar que essa grave deficiência é decorrente da falta de hábito destes educandos em praticar a leitura. Percebe-se que muitas vezes atividades envolvendo textos são focadas apenas em disciplinas específicas como Português e Literatura. Nas demais componentes curriculares, este tipo de intervenção escolar não ganha tanto ênfase e os alunos acabam por não considerarem a essencialidade desta capacidade para o entendimento das demais matérias. A interdisciplinaridade como atitude do professor de Ciências está em buscar estes

recursos, estes “conteúdos” de disciplinas das linguagens para auxiliar na compreensão de conceitos científicos e temáticas do cotidiano dos alunos.

Com o intuito de melhorar a capacidade de leitura dos alunos e facilitar sua aprendizagem, estas intervenções foram propostas. Inicialmente, na **Atividade “A”**, foi utilizado o artigo “A energia em nossas Vidas” (OLIVEIRA, 2009) para introduzir o conceito Energia de forma geral. Após foi escolhido o texto “Plano B para a Energia – Scientific American Brasil” (GIBBS, 2010) que abrange o tema transversal Energia para ser utilizado em uma atividade em grupo com os alunos, com o objetivo de instigá-los a pensar sobre as práticas energéticas atuais e o futuro planetário. Além de estimular o hábito da leitura reflexiva e crítica, no decorrer da atividade também foi exercitada a capacidade de interpretação, escrita e apresentação de ideias. Algumas das questões utilizadas na problematização inicial foram: Quais os seus significados? O que queremos dizer quando falamos em Energia? Onde ela está presente? Estas são algumas inquietações que foram ser levantadas no início da atividade didática. Algumas etapas nortearam o decorrer da atividade, na qual foi utilizado como referencial a estratégia dos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV *et al.*, 2007):

1. O professor problematizou e iniciou as discussões com a questão proposta no texto: **“Se o aumento da eficiência e os avanços das tecnologias atuais não detiverem o aquecimento global, poderiam novas fontes de energia, livres de carbono, ser a salvação?”** Neste momento os alunos foram estimulados a lançarem hipóteses sobre a necessidade ou não de novas formas de obter energia. Será que todas as fontes que temos duram para sempre? Um dia a energia do planeta pode acabar? Qual a influência do uso dos combustíveis nos ecossistemas? Estas foram algumas questões, por exemplo, que surgiram durante a discussão. O professor ao mediar os diálogos, trouxe questionamentos, lançou dúvidas para que os alunos sentissem a necessidade de adquirirem novos conhecimentos sobre o tema.

2. Na segunda etapa da atividade, concluídas as questões e diálogos de problematização, o professor trouxe alguns conceitos básicos: Energias Renováveis e Não renováveis, combustões, poluição atmosférica e fotossíntese. Eles foram sistematizados, sendo feitas as relações entre eles. Por exemplo, se mostrou que a utilização dos combustíveis fósseis está diretamente relacionada com o aquecimento global (aumento da produção de gases) e que o CO₂ (gás carbônico), por exemplo, é utilizado como fonte de energia na fotossíntese. Feitas as considerações necessárias e organizados os conceitos principais, partiu-se para a terceira etapa.

3. O professor dividiu a turma em 7 grupos. Antes de iniciar a atividade, foi feita a leitura da parte introdutória do texto. Após isso explicou que cada grupo recebeu um fragmento do texto que apresentava uma alternativa energética para o futuro. Após, elencaram de forma escrita quais as vantagens e desvantagens da sua forma de energia (cada grupo discutiu e escreveu suas conclusões para serem entregues ao professor). Além disso, opinaram se era possível realizar tal alternativa ou o que era proposto no texto não tinha possibilidade de execução. Após isso, cada grupo apresentou a sua alternativa energética.

A atividade proposta teve como finalidade principal estimular a leitura e capacidade crítica, abordando os conceitos do texto. O estímulo ao hábito de leitura não poderá ser uma intervenção isolada. Práticas como esta devem ser implementadas pelo menos uma vez no bimestre ou, então, utilizando micro-textos (até meia página) de forma mais regular (semanalmente, por exemplo).

Na **Atividade “B”**, foi proposta a resolução de uma situação problema a partir da análise de questões e imagens. A referida estratégia se ancora na PBL (Problem-based learning), ou seja,

na aprendizagem baseada em problemas. Neste caso, o assunto central, a ser compreendido, foi a chuva ácida e suas relações com o uso de recursos energéticos, além da influência nos ecossistemas que atinge. Discutir os aspectos ambientais, o consumo de combustíveis e o futuro energético compuseram a relação interdisciplinar que foi estabelecida na intervenção. Ao trabalhar as conexões existentes entre o problema da chuva ácida, meio ambiente e energia, se estimulou nos alunos a busca de informações e contribuições não somente na Química, mas em todas as fontes possíveis com a finalidade de explicar e, principalmente, entender a situação problema proposta.

Salientamos que se deve ter muito claro a diferença existente nos termos **Exercício** e **Problema**. O primeiro é caracterizado pela resolução através de processos mecanizados e repetitivos, os quais não estimulam o raciocínio e o estabelecimento de relações entre diversos conceitos. Já quando nos deparamos com um problema, existe a necessidade de procurar formas de resolvê-lo. O aluno, ao encarar determinada atividade como um problema para si, construirá e planejará formas de solucioná-la, testando hipóteses, produzindo resultados e fazendo a conferência destes de modo a observar a coerência do que foi alcançado. A proposta desenvolvida nesta atividade envolveu a **resolução de problemas a partir da investigação**. Para Palhares (2004, p.14): "A resolução de problemas e as investigações são duas atividades que envolvem processos complexos de pensamento que permitem desafiar os alunos". As atividades baseadas na utilização de problemas com enfoque investigativo possuem um caráter mais aberto, apresentando questões que suscitam a necessidade do aluno investigar e pesquisar para responder determinada situação. Resolver um problema pressupõe procurar uma solução, em contrapartida, em uma investigação esse problema poderá ou não ter soluções. O interesse principal nessa estratégia não é a solução do problema, mas sim o caminho necessário para se chegar a ele e suas implicações.

O problema é o ponto de partida que norteia a construção do conhecimento. Nesse sentido, o aluno teve que tomar decisões e seguir determinados passos mesmo que estes se realizaram de forma inconsciente, sem sistematização de cada momento. Podemos atentar a necessidade de avaliar a efetividade da proposta executada e se realmente a solução foi viável. Bonito (2008, p.36) trás um esquema (Figura 1) que resume o que seria resolver um problema. Tem-se uma estratégia bem definida de etapas nas quais o estudante que está resolvendo o problema segue, mesmo que de forma inconsciente.

Os objetivos que se pretendeu atingir ao aplicar esta atividade didática foram: • Estimular o raciocínio dos alunos e a construção de planos de ação para a resolução de problemas; • Enfocar as etapas do processo de responder a um problema e a necessidade de avaliar o grau de coerência dos resultados obtidos; • Trabalhar conceitos químicos relacionados ao aquecimento global, gases poluentes e a influência da chuva ácida nos ecossistemas; • Mostrar que a ciência está diretamente relacionada na explicação de determinadas situações que se caracterizam como problemas ambientais; • Propiciar os alunos a oportunidade de construírem o conhecimento a partir de uma atitude ativa frente às informações disponíveis, na qual o professor mediou este processo de aprendizagem.



Figura 1. Ciclos de resolução de problemas (BONITO, 2008, p.36)

Para desenvolver esta atividade foram necessárias 4H/ aula. Os alunos já possuíam alguns conhecimentos básicos sobre reações químicas. Seguimos as seguintes etapas:

1. Na primeira aula, antes de iniciar com a atividade de resolução de problema, iniciou-se uma discussão sobre a influência que o homem causa no meio ambiente ao utilizar recursos energéticos. Nesse momento foram anotadas e percebidas as ideias prévias/conhecimentos que os alunos traziam para a sala de aula.
2. Apontou-se no quadro, com o auxílio dos alunos, as diferentes formas de poluição e suas causas. Neste momento, surgiram os problemas ambientais da chuva ácida e efeito estufa. Revisaram-se alguns conceitos importantes para facilitar o trabalho de resolução do problema: acidez/basicidade (potencial hidrogeniônico - pH), reações químicas e tipos de materiais que são afetados devido à acidez.
3. Forneceu-se aos alunos reportagens sobre o assunto chuva ácida. Utilizamos na aplicação desta intervenção os seguintes textos, que foram discutidos durante a atividade:

Instituto de meteorologia registra chuva ácida em Manaus (Texto 1)
http://www.apolo11.com/meio_ambiente.php?posic=dat_20091130-074814.inc

Chuva ácida volta a preocupar cientistas (Texto 2)

<http://ultimosegundo.ig.com.br/ciencia/meioambiente/chuva+acida+volta+a+preocupar+cientistas/n1237769814792.html> Acessos em 28 de Junho de 2016.

4. Após a introdução inicial, retomando alguns conceitos abordados, forneceu-se a seguinte *situação problema* e as questões a seguir (Q 01 até Q 08):

"As imagens (Figuras 2 e 3) apresentam uma situação bastante comum nas grandes metrópoles brasileiras: o excesso de poluentes na atmosfera. Este intenso lançamento de gases, produto da transformação de combustíveis para obter energia útil para indústrias e veículos, tem causado sérios problemas ao meio ambiente e a alguns tipos de construções e obras de arte. Analise as figuras e solucione os questionamentos propostos."



Figura 2. Obra de arte a céu aberto¹



Figura 3. Árvores sem folhas²

¹ <http://www.estudopratico.com.br/wp-content/uploads/2013/03/chuva-acida-causas-e-consequencias.jpg>

² http://2.bp.blogspot.com/_4GMufMp2J5U/SpMrO1apLCI/AAAAAAAAAII/hLGUtbVol8U/s320/chuva-acida-arvores.JPG Acessos 26.jun.2016

Q 01. Escreva o que você observa nas fig. 2 e 3. Explique quais os possíveis motivos dessas situações.

Q 02. Existem possíveis soluções para tentar minimizar este problema? Cite alguns.

Q 03. Os recursos hídricos são afetados pelo fenômeno observado na figura 4? Qual a relação entre o que é produzido nas nuvens e o lago?

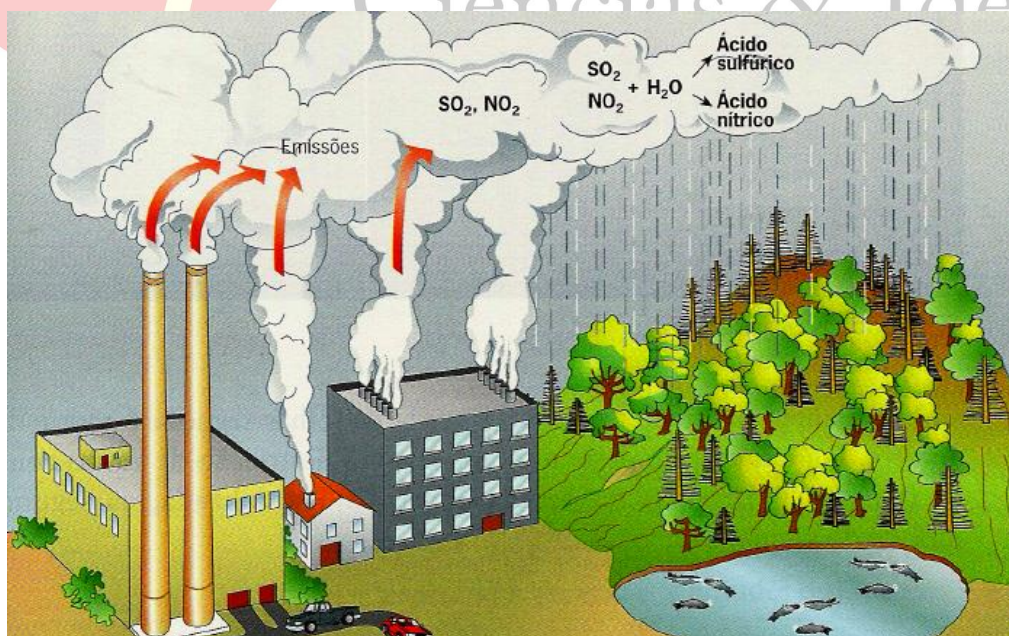


Figura 4. Poluentes atmosféricos³

³ <http://solidariosnatureza.wordpress.com> Acesso em 26 jun.2016.

Comentário: Nestas primeiras questões, o objetivo principal foi que o aluno identificasse o problema primeiramente e notasse sua influência sobre os ecossistemas. Uma análise criteriosa feita pelo aluno o levou a formular uma lista de possíveis causas do que foi observado nas imagens. A figura 4 trouxe informações mais detalhadas que focalizaram o problema, conduzindo o aluno a ideia de que ao consumirmos combustíveis, seja na indústria ou em veículos, a energia que é liberada nestes processos, tem um custo não apenas monetário, mas ambiental. Fazer com que o aluno chegasse a essas conclusões e percebesse que o processo é global, denotou trabalhar de uma forma interdisciplinar para entender o problema.

Q04. O pH é uma importante grandeza físico-química que indica a acidez, a neutralidade ou alcalinidade de uma solução. Esta relacionada diretamente com a concentração de íons H^+ presentes no meio. Explique o que você observa na fig. 5, utilizando como instrumento a Fig. 6. Você acredita que o problema apresentado nas fig. 2,3 e 4 esta relacionado com o pH de que maneira?

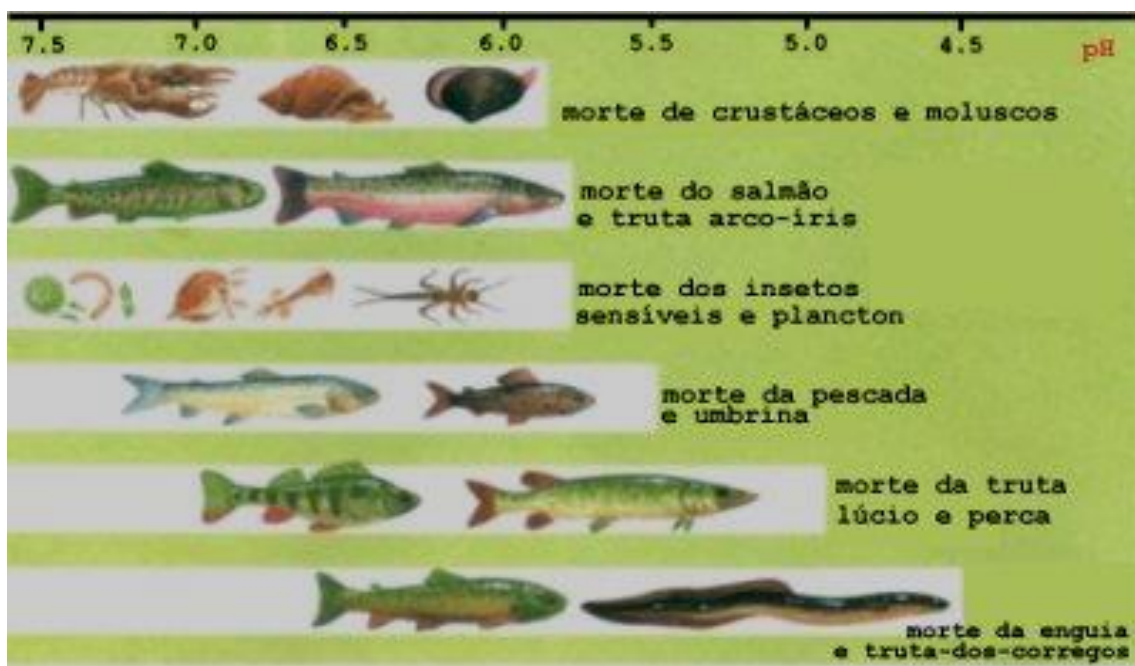


Figura 5. Variação de pH e morte de seres aquáticos⁴

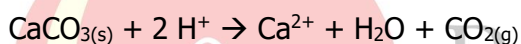
⁴ <http://4.bp.blogspot.com/-Na40SNdatiE/VB-phuOf5JI/AAAAAAAAAKY/WdFeqtminC4/s1600/chuva-acida-peixes-e-ph.jpg> Acesso 26.jun.2016

Substância	pH	Substância	pH
Ácido de bateria	< 1,0	Saliva pacientes com câncer	4,5 - 5,7
Suco gástrico	1,0 - 3,0	Leite	6,3 - 6,6
Sumo de limão	2,2 - 2,4	Água pura	7,0
Refrigerante tipo cola	2,5	Saliva humana	6,5 - 7,5
Vinagre	2,4-3,4	Sangue humano	7,35 - 7,45
Sumo de laranja ou maçã	3,5	Água do mar	8,0
Cervejas	4,0 - 5,0	Sabonete de mão	9,0 - 10,0
Café	5,0	Amoníaco	11,5
Chá	5,5	"Água sanitária"	12,5
Chuva ácida	< 5,6	Hidróxido de sódio (soda cáustica)	13,5

Figura 6. Exemplos de substâncias e seus valores de pH⁵

⁵ <https://marcelquimico.files.wordpress.com/2010/03/tabela-de-ph.jpg> Acesso 26.jun.2016

Q 05. Como você explicaria a degradação de obras de arte a partir da equação química abaixo? Qual a relação com o fenômeno problema observado?



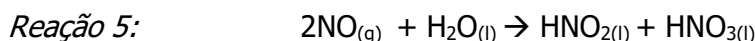
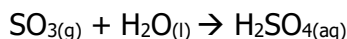
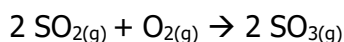
Q 06. A charge a seguir (Fig.7) trás algumas fontes do problema. Identifique-as e informe quais delas são as que mais influenciam no fenômeno apresentado.



Figura 7. Charge consequências da chuva ácida⁶

⁶ <http://geoconceicao.blogspot.com.br/2012/03/um-dos-problemas-ambientais-mais-graves.html> Acesso 26 jun.2016

Q 07. Quais as substâncias estão envolvidas na formação deste fenômeno? Explique cada uma das reações químicas abaixo:



Comentário: Na questão 4 é apresentado o conceito de pH e fornecida uma tabela com informações de valor correspondente de algumas substâncias. Mesmo tratando-se de perguntas que não envolvem diretamente o tema energia, o objetivo foi trabalhar suas implicações como a poluição proveniente da queima de combustíveis, causando sérios problemas aos ambientes aquático e terrestre. Conhecer estes aspectos é fundamental para que os alunos tomem consciência das questões ambientais. Nas questões 5 e 7 são fornecidas equações químicas envolvidas no processo de corrosão do carbonato de cálcio, que constitui muitas obras de arte, e o processo de formação da chuva ácida na atmosfera. A questão 6 solicita que identifiquem as principais causas do problema.

Q 08. Você acredita que o fenômeno observado na Fig. 8 é possível de ocorrer? Todos os materiais sofrem a ação deste problema? Analise o que observa e explique suas respostas.



Figura 8. Charge corpo humano sob efeito de chuva ácida⁷

⁷ <http://geoconceicao.blogspot.com.br/2012/03/um-dos-problemas-ambientais-mais-graves.html>
Acesso 26 jun.2016

Comentário: Nesta última questão, a figura apresenta alguns erros conceituais para serem analisados pelos alunos. Primeiramente, o estudante já tinha a noção de que a chuva apresentada tem um pH mais baixo, o que a caracteriza como ácida. Como apresentado na Q. 04 (Fig.6), o valor de pH para a chuva ácida é em torno de 5,6. Os alunos se questionaram se este valor conseguiria corroer (degradar) alguns tipos de substâncias. No caso da gravura, eles analisaram se a estátua e os prédios são compostos de que material, se são realmente passíveis de ocorrer o que é observado. Em relação ao esqueleto, eles deveriam concluir que

o pH para que ocorresse a total perda de tecidos teria de ser muito baixo e o corpo deveria estar totalmente imerso em uma solução com pH ácido. Em relação ao guarda chuva, as botas e a flor, também se questionariam se o material realmente poderia se destruir por completo ou formar apenas pequenos furos. Já o vegetal, será que realmente não sofreria muitos danos como o apresentado? Como a proposta era aberta, os alunos tiveram a oportunidade de pesquisar e elaborar suas conclusões com base em informações sobre o problema.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Apresentamos, inicialmente, os resultados da análise relativos à atividade "A", cujo instrumento básico de coleta de dados foi a resposta as perguntas discursivas apresentadas a seguir. Na sequência, discutem-se os resultados da atividade "B". Por fim, são apresentadas as considerações finais/conclusão. Após a realização das atividades com o texto introdutório e as discussões a cerca do termo Energia e suas implicações/significados em diferentes contextos foi solicitado aos alunos que respondessem às questões propostas a seguir, relativas à primeira atividade ("A"):

Questão (1) Os recursos energéticos são Ilimitados?

Nesta pergunta, o objetivo principal foi perceber se o estudante compreendeu e teve a consciência de que os recursos energéticos chamados "não renováveis" têm seu uso limitado, isto é, terminarão futuramente já que suas reservas não podem ser recuperadas. A partir das respostas emergiram duas categorias, que denotam que a atividade com textos favoreceu a compreensão adequada da relação entre recursos não renováveis serem limitados e aqueles com caráter renováveis, terem seu uso ilimitado. Utilizamos, para esta análise as siglas TA e TB (Turmas A e B da EJA que participaram do estudo) e o número ao lado se refere à identificação do aluno.

Cat. Limitados (31 respostas 92%): considera que os recursos energéticos tem vida útil limitada, ou seja, terminam com o uso excessivo. Exemplos: "*Os recursos não são ilimitados, pois algumas reservas são limitadas.*" (TA8); "*Acho que um dia terminarão porque as pessoas desperdiçam muito e não aproveitam como deveria ser valorizado.*" (TA24); "*Sim, devido a escassez e mal uso destes recursos.*" (TB19).

Cat. Renováveis (3 respostas 8%): consideraram que as fontes energéticas conhecidas como renováveis tem uso indiscriminado já que podem ser renovadas. Exemplos: "*Os recursos energéticos renováveis são ilimitados já os recursos energéticos não renováveis são limitados.*" (TB22); "*Depende, podemos usar energia solar.*" (TA11).

Questão (2) Devemos nos preocupar com o futuro do planeta e as questões de uso racional de energia?

O objetivo era perceber a consciência da necessidade de economia energética para que os recursos não se tornem escassos futuramente. O uso dos textos favoreceu esta conscientização quanto à preservação e cuidado com a natureza:

Cat. Preservação (6 respostas 17%): os alunos admitem que é necessária uma preservação dos recursos. Exemplos: "*Sim porque tudo que é esbanjado hoje amanhã fará falta para os nossos filhos, netos, etc.*" (TA23); "*Claro que devemos, pois a natureza é uma das fontes que temos de energia, devemos preservá-la.*" (TA1).

Cat. Preocupação (31 respostas 86%): admitem ter a preocupação dos riscos futuros com o uso excessivo dos recursos energéticos. Exemplos: *"Devemos nos preocupar mais com o nosso planeta porque as pessoas só querem destruir as coisas, colocar lixo nos rios, poluir o ambiente e quase todo mundo não faz nada para ajudar o planeta."* (TA31); *"Sim, porque no ritmo que as coisas andam o nosso futuro pode ser de grandes transformações no planeta e nos recursos energéticos."* (TA21).

Cat. Sobrevivência (3 respostas 8,4%): os recursos energéticos são essenciais para a sociedade. Exemplos: *"Sim, nosso planeta e tudo para nossa vida, sem energia a gente não sobrevive."* (TA3); *"Sim e muito, isso influência muito na nossa vida, se isso chegar a acabar, não sei como faremos para continuar vivendo."* (TA19).

Cat. Conscientização (11 Respostas 31 %): despertar para uma consciência ambiental, do futuro planetário. Exemplos: *"Sim, muito, porque o racionamento pode acontecer com o uso irracional de energia."* (TB16); *"Devemos sim porque se não cuidarmos do futuro o nosso planeta vai acabar logo, e se não soubermos usar bem a energia, ela também poderá acabar."* (TB14).

Cat. Consumo (10 respostas 27%): mostram-se preocupados com as questões de excesso de consumo de energia. Exemplos: *"Sim, porque as pessoas gastam muita energia, como não existem limites estabelecidos e os maiores problemas são as alterações climáticas."* (TB22); *"Sim, devemos nos preocupar com o futuro do planeta e com as formas de geração, distribuição e uso racional e viável de energia."* (TB13).

Questão (3) O que significa dizer que a Energia é um processo de constante transformação?

Buscaram-se evidências da compreensão que os estudantes têm, após as atividades, sobre a primeira ideia trabalhada nos textos propostos: "A Energia apenas pode ser percebida através de suas transformações entre suas formas, não sendo matéria."

Cat. Modificações (29 respostas 81%): teve a maior frequência e nela estão os discursos que afirmam que a energia está sempre em alternância de formas. Exemplos: *"Porque a energia não acaba, ela apenas se transforma, ou seja, se modifica para outra forma de energia."* (TA5); *"Que tudo que consumimos não se perde, toda energia gerada vem de uma transformação."* (TA18); *"Ela passa por muitas mudanças, por isso passa por constantes transformações."* (TA19); *"Significa que sempre que houver realização de trabalho haverá um processo de transformação de energia que nem sempre se transforma em outro tipo de energia útil."* (TB22).

Cat. Exemplificação (10 respostas 28%): trazia uma ilustração/exemplo de uma energia se transformando em outra forma. Exemplos: *"Significa que uma das maneiras de se obter energia é através de transformações químicas."* (TB11); *"Porque o movimento mecânico da turbina que passa a água se transforma em energia elétrica."* (TB16); *"Tudo é geração ou transformação de energia, ao ligarmos o carro, ou ligar uma lâmpada, ou seja, são reações para designar determinada condição de trabalho."* (TB21).

Questão (4) Interprete: "Na natureza nada se perde, nada se cria, tudo se transforma".

A interpretação da Lei de Lavoisier para conservação de energia apresentou alguns discursos diferenciados. Os alunos trouxeram exemplos para explicação do enunciado. Nota-se, na Cat. Materialismo, a concepção inadequada de Energia, a associando a algo material,

que pode ser "gasto". Justifica-se este resultado, pois esta atividade foi apenas a segunda das seis seguintes que seguiram trabalhando Energia a partir de outras estratégias.

Cat. Vida Biológica (5 respostas 14%): os alunos consideraram os aspectos naturais como em sucessões ecológicas e o processo de fotossíntese. Exemplos: "*Significa que tudo podemos aproveitar, conseguimos obter energia que as plantas obtém com a fotossíntese.*" (TA1); "*Quando você coloca fogo em um campo passa um tempo e novamente volta a flora.*" (TA3);

Cat. Conceito (14 respostas 39%): afirmaram que o enunciado refere-se ao próprio conceito de energia. Exemplos: "*É o conceito de energia, pois ele não se perde se transforma.*" (TA18); "*A energia nunca acaba, se transforma constantemente e sempre na mesma proporção, porém diferentes uma das outras.*" (TA30);

Cat. Materialismo (11 respostas 30%): associaram energia como algo material, que pode ser perdido, "gasto". Exemplos: "*Na natureza tudo se cria, mas se perde se não cuidarmos dela.*" (TA6); "*Que nós temos que criar o bem para nós e para a natureza. Se o homem não se ter por conta, pode ganhar em tecnologia mas perder recursos da natureza, como gastando Energia.*" (TA15).

Cat. Reciclagem (8 respostas 22%): evidenciaram a questão de que aos materiais podem ser utilizados para outras finalidades (reciclagem). Exemplos: "*Que não se pode criar algo, nem transformar algo em nada, como na natureza tudo que precisamos, extraímos, utilizamos, mas nada deve ser desperdiçado, tudo ser reaproveitado.*" (TB22);

Questão (5) Qual a importância da leitura em sua vida?

Como esta atividade utilizou muitos recursos de texto, foi questionado sobre esse assunto para perceber o quão importante ou não os estudantes consideram a leitura em seu dia a dia. As categorias mais expressivas, conforme o Gráfico 1, atribuem a leitura como importante fonte de **Informação, cultura e Aprendizagem**.

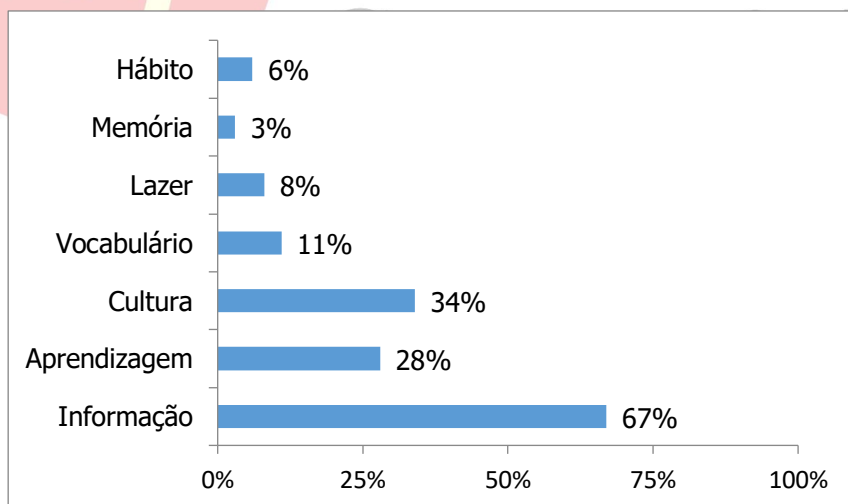


Gráfico 1. Categorias atribuídas à importância da leitura

**obs.: o total de pesquisados foram 39 alunos. Contudo, a maioria das respostas se enquadrava em mais de uma categoria, relacionadas ao questionamento mencionado nesta questão.*

Cat. Informação (24 respostas 67%): relaciona as respostas que afirmaram que a leitura tem como finalidade fornecer dados, informações. Exemplos: "*Adquirimos conhecimentos sobre determinados assuntos através da leitura.*" (TA1); "*Para termos um conhecimento melhor.*" (TA11).

Cat. Aprendizagem (10 respostas 28%): que ela serve para auxiliar no ensino e no entendimento de conceitos. Exemplos: *"É muito grande a importância da leitura em minha vida, pois através dela aprendo e tenho novos conhecimentos."* (TB11); *"Mais aprendizado apesar de não ler muito."* (TA3).

Cat. Cultura (12 respostas 34%): a leitura torna as pessoas mais cultas e com mais experiências. Exemplos: *"Muito importante para ajudar a ter conhecimento dos fatos que acontecem das informações e culturas."* (TB19); *"Para mim a leitura é muito importante, aprendemos muito, até nos tornamos pessoas melhores."* (TA19).

Cat. Vocabulário (4 respostas 11%): consideraram que lendo adquirimos mais palavras para nos expressar. Exemplos: *"Indubitavelmente importante, essencial para a cultura, vocabulário e imaginação."* (TA5); *"Com a leitura aprendemos a entender melhor as palavras e aumentamos o nosso conhecimento."* (TB14).

Cat. Lazer (3 respostas 8%): admitiram que é uma forma de satisfação pessoal. Exemplos: *"Muito interessante, nela aprendo e tenho conhecimento. Sem a leitura a vida é mais triste e vazia."* (TA26); *"Para mim é fundamental, eu particularmente gosto muito de ler. A leitura nos leva a informações importantes para nossas vidas, algumas nos levam a viajar para lugares por vezes não imagináveis."* (TB12).

Cat. Memória (1 resposta 3%): que através dela podemos melhorar nossa capacidade de guardar informações. Exemplos: *"Muito bom, nós aprendemos muito com a leitura e ativamos nosso cérebro e a memória."* (TA10).

Cat. Hábito (2 respostas 6%): admitiram que ter o costume, com frequência, de realizar a leitura é importante. Exemplos: *"É importante porque a maioria das pessoas não gosta de ler, mas há uma minoria das pessoas que incentivam as que não gostam de ler, às vezes, o incentivo dos professores para as pessoas lerem mais é fundamental."* (TA31); *"Ler é muito importante para nossa vida, através da leitura eu descubro mais sobre o mundo. Mas a tecnologia de hoje está fazendo perder o hábito da leitura."* (TB6).

Questão (6) Como você avalia o uso de textos em aulas de Química? Facilita sua aprendizagem?

A categoria de maior representatividade foi relacionada à facilitação do processo de aprendizagem através do uso de textos em aulas de Química.

Cat. Aprendizagem (32 respostas 89%): *"Muito bom, assim podemos fazer uso de informações contidas no texto para responder perguntas, para facilitar a compreensão do conteúdo."* (TB22); *"É uma forma boa de abordar a matéria. Sim facilita muito a aprendizagem."* (TB16); *"Muito valioso, facilita o aprendizado. O incentivo a leitura e a pesquisa para resolver problemas são ótimos."* (TB15);

Cat. Satisfação (7 respostas 20%): consideraram que os textos são uma abordagem mais agradável e motivacional para as aulas. Exemplos: *"Eu acho bom, porque facilita a compreensão. Quando se lê, se presta mais atenção e com isso a compreensão do que está sendo feito."* (TB21); *"Eu particularmente acho muito bom, facilitam muito para trabalhar e pesquisar."* (TA10).

Cat. Comunicação (1 resposta 3%): admitiram que a leitura auxilia na oralidade. Exemplos: *"Sim às vezes as pessoas pensam com mais facilidade até mesmo para apresentar um trabalho é mais fácil."* (TA31).

Categoria Hábito (1 resposta 3%): consideraram que a leitura não deve ser somente na aula. Exemplos: *"Acho que sim é muito importante, não só na aula, mas que a gente leia também em casa. Esse aprendizado é para a vida toda."* (TA26).

Atividade "B"

Para trabalhar com a influência do uso de energias no meio ambiente, foram feitos diálogos iniciais para identificar o que os estudantes já sabiam. Após a organização no quadro dos conceitos, até chegar ao termo chuva ácida, foram trabalhadas com duas reportagens sobre o assunto. Para avaliar e estimular a pesquisa foi proposta, então, a atividade de resolução de problema sobre a chuva ácida. Foram utilizadas as questões abaixo, bem como as imagens para interpretação. As figuras 2 e 3 apresentaram consequências causadas por chuvas consideradas ácidas. Uma situação bastante comum nas grandes metrópoles brasileiras é o excesso de poluentes na atmosfera. Este intenso lançamento de gases, produto da transformação de combustíveis para obter energia útil para indústrias e veículos, tem causado sérios problemas ao meio ambiente e a alguns tipos de construções e obras de arte.

Os textos introdutórios à atividade direcionaram os estudantes a concluírem, nas respostas a questão 1, que o observado nas figuras 2 e 3 é, possivelmente, relacionado a chuva ácida. Porém, durante o desenvolvimento da atividade outras hipóteses foram levantadas em relação a fatores de exposição climática e ação humana.

Questão 1 (Q 01.) Escreva o que você observa nas figuras 2 e 3. Explique quais os possíveis motivos dessas situações.

Cat. Chuva Ácida (19 respostas 65%): afirmaram que a deterioração observada é decorrente da chuva ácida: "O que observo é que ambas estão destruídas: as estátuas estão corroídas, o motivo possível seria a chuva ácida." (TA4); "Na figura 2 o motivo da obra de arte estar deteriorando são, provavelmente, as chuvas ácidas, por estar a céu aberto sofrem com a ação da mesma que corrói a obra. Na figura 3, também pode ser por causa da chuva ácida que corrói e faz as folhas caírem." (TA5);

Cat. Fatores Climáticos (9 respostas 30%): consideraram que os aspectos de exposição ao tempo poderiam ser a causa do observado: "Na figura 2 observamos que a obra de arte com o tempo se decompôs após longos anos expostas aos poluentes. Na figura 3, devido a poluição do ar, as folhas caem e também no outono elas secam e com qualquer vento caem." (TB14); "Vendo estas figuras podemos dizer que a poluição é grande, e sendo cada vez mais assustador com a natureza." (TB8).

Cat. Desmatamento (9 respostas 30%): considerado o que é observado como resultado de uma queimada ou desmatamento: "Na figura 2 com o passar do tempo a obra de arte vai se deteriorando corroendo-se me função da chuva ácida e na figura 3 é o caso das árvores as causas podem ser o desmatamento ou o clima." (TB6).

Questão 2 (Q 02.) Existem possíveis soluções para tentar minimizar o problema da chuva ácida? Como o uso dos combustíveis poderia diminuir o problema, no caso de automóveis que lançam na atmosfera gases responsáveis pela diminuição de pH da chuva?

Neste questionamento, o intuito principal era observar se os estudantes conseguiram elaborar significados, relacionando o consumo excessivo de combustíveis derivados de petróleo ao aparecimento do referido fenômeno. Pelas categorias emergentes da análise, percebe-se que a maioria compreendeu que é necessário refletir sobre um consumo mais consciente, aliando com a utilização de combustíveis menos poluentes como o etanol. Outras medidas apontadas seriam a adoção, pelos parques industriais, de filtros eficientes de gases lançados na atmosfera, bem como o uso de energias renováveis.

Cat. Combustíveis Alternativos (17 respostas 57%): os estudantes afirmaram que a solução seria utilizar combustíveis menos poluentes: *"Sim, as empresas diminuindo a poluição e com o uso de álcool e gás natural, diminuindo os gases responsáveis pela diminuição do pH da chuva."* (TA6); *Sim, se todos usassem combustíveis menos poluentes."* (TA20); *"Sim se usarmos o etanol para diminuir o gás carbônico da atmosfera e assim evitar as chuvas ácidas."* (TB16).

Cat. Consumo (11 respostas 37%): foi considerada a questão da diminuição do consumo de derivados de petróleo, responsáveis por gases que formam a chuva ácida: *"Sim. Se diminuirmos a poluição industrial e queima de combustíveis fósseis."* (TB17); *"Sim, existem, diminuindo a emissão de gases na atmosfera, diminuindo o consumo de combustíveis."* (TA5).

Cat. Filtros (4 respostas 14%): foi admitida necessidade das fábricas instalarem filtros para que gases mais poluentes não sejam emitidos diretamente na atmosfera através das chaminés: *"Entre as possíveis atitudes a serem tomadas com o intuito de reduzir a ocorrência de chuvas ácidas estão: utilizar energias limpas (eólica, solar, das marés, etc); reduzir uso de combustíveis de origem fóssil (petróleo, carvão). Fiscalizar intensamente as indústrias; utilizar transportes coletivos; filtrar as chaminés das fábricas."* (TA18); *"Com o uso de gás natural e álcool e nas indústrias usarem filtros para soltar o gás."* (TA24); *"Sim existem vários, uma delas é principalmente as indústrias que devem adotar dispositivos para a redução de poluentes."* (TB8).

Cat. Energias Limpas (3 respostas 10%): foi apontada como solução outras formas de energia não poluentes e renováveis: *"O governo deveria aumentar os incentivos para as empresas produzirem carros elétricos. Aumentar o número de usinas eólicas."* (TA25); *"Poderíamos diminuir se carros utilizassem uma energia diferente como, por exemplo, do sol. E se nós humanos mudássemos também nossos hábitos para ir ao trabalho andar de bicicleta."* (TB14).

Cat. Políticas Ambientais (1 resposta 4%): foi considerada que somente uma política pública eficiente e rígida poderia resolver o problema: *"Até existem como amenizar mas envolver uma política muito grande em torno disso."* (TB20).

Questão 3 (Q 03.) Os recursos hídricos são afetados pelo fenômeno da chuva ácida observado na figura 5? Qual a relação entre o que é produzido nas nuvens e o lago? O que ocorre com o pH do lago já que ocorre uma chuva ácida sobre ele?

Três categorias emergiram na análise, sendo que a mais relevante foi que os estudantes consideraram que ocorre uma precipitação de chuva com pH de valor menor.

Cat. Produção de Ácido (4 respostas 14%): os gases provenientes de indústrias e automóveis ao atingirem as nuvens carregadas formam, por reação química, ácidos que juntos tornam o pH da chuva ácido: *"A queima do carvão e combustíveis fósseis gera poluentes industriais como dióxido de enxofre e nitrogênio na atmosfera. Esses gases combinam-se com a água presente na atmosfera sob a forma de vapor de água gerando a chuva ácida. Ao cair no lago, ela o altera, e fica carregado de ácido sulfúrico e nítrico. Altera a composição química, aumentando o pH do lago."* (TA18).

Cat. Precipitação/pH ácido (27 respostas 90%): comentaram da diminuição do valor de pH com a chuva ácida sobre o lago: *"É que a chuva ácida cai sobre o lago e com isso o pH do lago fica alterado, devido a chuva ácida fica mais ácido, mais poluído."* (TA6); *"Sim a indústria está emitindo gases poluentes para a atmosfera onde há uma combinação nas nuvens,*

formando as chuvas ácidas que caem sobre o lago, diminuindo seu pH fazendo com que a biodiversidade sofra consequências.” (TB1).

Cat. Degradação (14 respostas 50%): enfocaram as questões relacionadas aos problemas ambientais causados como morte de peixes e plantas: *“O pH do lago fica menor e assim com mais chuva o lago fica contaminado e ocorre a poluição do mesmo, causando a morte de peixes e no solo com a morte de plantas.” (TA25); “O que está sendo produzido nas nuvens é a chuva ácida, o lago é atingido por ela. O pH do lago diminui e, consequentemente, se torna mais ácido, afetando a água e diretamente o hábitat dos peixes.” (TA29).*

Questão 4 (Q 04.) O pH é uma importante grandeza físico-química que indica a acidez, a neutralidade ou alcalinidade de uma solução química. Esta relacionada diretamente com a concentração de íons H^+ presentes neste meio. Quanto menor for o valor de pH mais ácida é a substância (de 7,5 até 0 para maior acidez). Sabendo disso, explique o que você observa na figura 5, utilizando como instrumento a escala de pH. Você acredita que o fenômeno da chuva ácida apresentado nas fig. 2, 3 e 4 esta relacionado com o pH de que maneira?

A Figura 5 apresenta a influência do pH na sobrevivência de espécies de animais aquáticos. A partir de determinados valores limite os seres já começam a morrer. A maioria considerou que há um limite de sobrevivência dos seres aquáticos quanto ao valor de pH, sendo que ultrapassados esses valores eles morrem.

Cat. Limite de pH (27 respostas 90%): os alunos afirmaram que a partir de determinados valores do pH ocorre a morte dos seres: *“A partir de 7,5 alguns seres não resistentes como crustáceos, moluscos, salmão, truta arco íris, insetos sensíveis e plâncton morrem.” (TA18); “Sendo o pH 5,6 da chuva ácida podemos dizer que o pH fica entre 5,5 e 5,0 para acontecer este fenômeno o que acaba acarretando a morte de seres aquáticos na figura.” (TB8).*

Cat. Danos Ambientais (17 respostas 57%): a relação da chuva ácida com o rio seria a degradação ambiental causada: *“Que quanto maior a poluição por fábricas e automóveis, teremos mais chuvas ácidas, essas terão maior contato com o solo, rios e lagos, mais espécies deixaram de se multiplicar e assim deixarão de existir.” (TA25); “Com a chuva ácida ocorre a morte dos peixes que vivem ali.” (TB3).*

Questão 5 (Q 05.) Como você explicaria a degradação de obras de arte a partir da equação química abaixo? Qual a relação com o fenômeno da chuva ácida observado nas figuras anteriores? Qual substância apresentada nesta equação está presente na chuva ácida em concentrações mais altas?



$CaCO_3$ – carbonato de cálcio (obras de arte)

Íons H^+ - íons hidrogênio

Ca^{2+} íons cálcio após decomposição

H_2O – molécula de água

CO_2 – molécula de gás carbônico

A identificação dos íons H^+ presentes na chuva ácida e que dão o seu caráter ácido foi o objetivo da questão, na qual os estudantes conseguiram compreender a relação da presença do íon característico dos ácidos.

Cat. Íons H^+ (13 respostas 44%): foi admitida a presença destes cátions como responsáveis pelo caráter ácido da chuva: "A degradação ocorre pelo gasto que há de carbonato de cálcio que ao reagir com os ácidos causa a degradação ao ocorrer a reação demonstrada na equação química sobre o fenômeno. Íons hidrogênio estão presentes em maior concentração." (TB3); "Algumas obras de arte contém carbonato de cálcio. A grande quantidade de íons H^+ , presentes nas chuvas ácidas, combinados com as substâncias presentes nas obras de arte ocasionam a degradação." (TA29).

Cat. Substância Ácida (4 respostas 14%): foi citado apenas a presença de um composto ácido: "O carbonato de cálcio em contato com uma substância ácida entra em processo de decomposição liberando água e gás carbônico." (TA5); "São as substâncias ácidas." (TB1).

Cat. Exposição Climática (12 respostas 40%): os estudantes afirmaram que quanto maior o tempo exposto a chuva ácida maior será a deterioração: "Maior tempo de exposição a céu aberto mais corrói com a chuva ácida." (TB2)

Questão 6 (Q 06.) A charge a seguir (Fig.7) trás algumas transformações de energia e a consequente poluição causada pela chuva ácida. Identifique-as e informe quais delas são as que mais influenciam no fenômeno apresentado.

Os agentes causadores da chuva ácida, mais comuns, foram identificados pelos pesquisados: Indústrias e automóveis.

Cat. Parque Industrial (28 respostas 90%): foi admitido que a Indústria é a principal responsável pela emissão de gases que causam a chuva ácida: "Os gases que saem da usina formam a chuva ácida e, conseqüentemente, as áreas de perto da usina são afetadas." (TA4); "A queima do carvão para obtenção de energia resulta na poluição da atmosfera e assim causando a chuva ácida." (TA5); "As indústrias poluem mais causando as chuvas ácidas." (TB3)

Cat. Automóveis (6 respostas 20%): foram considerados os veículos: "Os gases carbônicos que saem dos carros." (TB16); "Com a poluição de gases liberados na queima de combustíveis nos carros." (TB20).

Cat. Água (7 respostas 24%): foi afirmado que a água seria fundamental para a existência da chuva ácida: "A Responsável pelo fenômeno é a água. $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$ " (TA20).

Questão 7 (Q 07.) Quais substâncias estão envolvidas na formação de chuva ácida? Lembre que os gases liberados pelos automóveis e indústrias são o CO_2 (gás carbônico), SO_2 (dióxido de enxofre), SO_3 (trióxido de enxofre) e NO (monóxido de nitrogênio). Estes gases ao subirem para atmosfera se juntam com a água, produzindo 3 ácidos. Comente cada uma das reações químicas abaixo e diga quais são os ácidos que são os responsáveis por tornar a chuva ácida (pH mais baixo).

As equações químicas trouxeram a formação de ácidos constituintes da chuva ácida a partir de gases poluentes lançados na atmosfera por automóveis e indústrias, principalmente. As respostas apresentaram 3 categorias.

Cat. Síntese de Ácidos (15 respostas 50%): foi afirmado que as equações representam a formação dos ácidos: "Os gases poluentes em contato com a água formam a chuva ácida."

(TA5); "O que torna a chuva ácida é a formação de ácidos a partir de gases poluentes na atmosfera (CO_2 , SO_2 , SO_3 e NO)."(TA10).

Cat. Gases (4 respostas 14%): foram citados os gases que formam a chuva ácida posteriormente a reação: "Os gases causadores da produção de ácido são CO_2 , SO_2 , SO_3 e NO ." (TA8); "As substâncias que estão envolvidas na formação da chuva ácida são trióxido de enxofre, monóxido de enxofre, dióxido de enxofre e gás carbônico." (TA29).

Cat. pH da Chuva (4 respostas 14%): foi citado o valor numérico do pH da chuva ácida: "A chuva ácida o pH é 5,6 e a água pura é 7,0. Então podemos dizer que as reações apresentam pH baixos (ácidos)." (TB14)

Questão 8 (Q 8.) Você acredita que o fenômeno observado na Fig. 8 é possível de ocorrer? Todos os materiais sofrem a ação da chuva ácida desta maneira? Dos materiais que podemos observar (guarda chuva, pele humana, tecido vegetal da flor, estátua, prédios, botas de pano) quais poderiam ser realmente degradados? O pH médio da pele varia de 4,6 a 5,8 (levemente ácido). Isto é necessário para combater bactérias e fungos. Determinado pela gordura e suor liberados pelas glândulas sebáceas e sudoríparas, o pH ainda pode sofrer alterações conforme a região do corpo e com o uso de produtos químicos. Sabendo disso, se uma pessoa mergulhasse em uma banheira com ácido sulfúrico concentrado H_2SO_4 (pH=1,5) o que ocorreria com a sua pele?

A Charge ilustrou de forma exagerada as consequências de chuvas ácidas. Alguns elementos apresentados poderiam sofrer mais diretamente seus efeitos como os prédios e a estátua de mármore, devido à exposição diária e por muito tempo. Já o corpo humano não apresentaria o estrago apresentado já que o pH da chuva não apresenta um valor muito baixo, em torno de 5,6. O guarda chuva e a flor poderiam ter alguns efeitos pequenos também. Dentre as respostas, emergiram as duas categorias:

Cat. Distorção (7 respostas 24%): os estudantes afirmaram que o retratado na figura é em partes excessivo, sendo que existe uma ação da chuva ácida nos materiais mas não tão intensa como apresentado: "De forma geral todos pois não ocorrerá degradação severa, mas com o passar do tempo tudo e todos nós estamos sofrendo com a poluição e as chuvas ácidas. Assim a nossa pele seria contaminada pelo pH." (TA24); "Eu acho que os tecidos vegetais das flores, estátuas, prédios, pois eles ficam mais tempo expostos. Talvez teria uma pequena alergia." (TB1); "Sim acredito mas acho que nem todos sofrem a ação desta maneira. Mas podemos citar a degradação da flor e a estátua." (TB14)

Cat. Deterioração (22 respostas 76%): foram considerados os efeitos da chuva ácida em alguns materiais, mas que todos sofreriam de alguma maneira algum dano: "As plantas, os monumentos históricos, destruição do tecido vegetal. Causa alterações na pele, provocando queimaduras." (TA18); "Quase possível de acontecer sim, os objetos em cima quase todos podem ser destruídos com a chuva ácida. A pele humana pode sofrer com doenças." (TB8).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades propostas, apresentadas neste manuscrito, tiveram como finalidade principal estimular a leitura e a capacidade crítica, abordando os conceitos a partir de textos (TDC e Reportagens), bem como a utilização de uma situação problemática para ser resolvida pelos

estudantes a partir da pesquisa. A atividade "A" apresentou as variadas utilizações do termo Energia. A partir da leitura em conjunto de textos e um trabalho de apresentação em grupo sobre alternativas energéticas, se constatou que os estudantes já tinham a compreensão de que os recursos energéticos são limitados e que se preocupam com o futuro do planeta em relação a estas reservas, apresentando em suas respostas aspectos como a necessidade de economia e conscientização sobre melhor consumo de energia. A partir desta atividade, a ideia de Energia associada à capacidade produzir transformações diversas apareceu nas respostas dos alunos. Isso demonstrou que houve um acréscimo à estrutura cognitiva, já que, como observado inicialmente, a palavra energia, na maioria dos casos, era associada apenas a trabalho e movimento.

Já a atividade "B" objetivou apresentar uma situação problemática que relacionasse o uso ineficiente de recursos energéticos (combustíveis) com o excessivo aumento do fenômeno da chuva ácida, afetando o ambiente e a saúde da população. Este tema se mostrou relevante já que procurou auxiliar os estudantes na compreensão sobre a utilização de combustíveis menos poluentes e o excessivo lançamento de gases por indústrias, resultantes de processos de transformação e utilização de recursos energéticos, e como estes afetam o meio ambiente provocando o aparecimento de chuvas com pH mais baixo (ácidas). Para explicar as causas da corrosão apresentada nas imagens selecionadas, foi necessário o estudo de conceitos específicos como pH, formação de ácidos, combustíveis e composição química das estruturas. A partir desta atividade, foram abordadas algumas das implicações que o uso de recursos energéticos pode causar no ambiente. Outras perspectivas poderiam ter sido trabalhadas como o efeito estufa e demais problemas ambientais, mas o objetivo era buscar exemplos de relações entre Energia com conceitos específicos relativos aos questionamentos de interesse investigados.

O planejamento do material considerou os interesses dos estudantes ("querer-aprender") e a sua estrutura cognitiva prévia (ideias iniciais que servem de "âncora" para os novos conhecimentos – "subsúncios", segundo a teoria ausubeliana). Na primeira atividade, trabalhou-se com textos abordando o termo energia e seus diversos delineamentos, com o intuito de estimular a reflexão sobre o uso racional dos recursos energéticos. Além disso, solicitou-se que eles considerassem a viabilidade ou não da implementação de projetos de energia inovadores para produção de eletricidade. Na segunda atividade, problematizou-se sobre o uso de energia e a degradação ambiental, especificamente, a formação da chuva ácida; o objetivo desta foi estimular nos alunos o espírito investigativo e coleta de informações para melhor compreender fenômenos e notícias veiculadas pelas mídias sociais, através, por exemplo, de reportagens jornalísticas.

O uso de textos de divulgação científica, bem como atividades que estimulem a investigação e busca de informações em diversas fontes a partir de uma situação problema, se mostra como uma estratégia de ensino que facilita a aprendizagem significativa pelos estudantes da EJA. Portanto, pode-se estimular a aprendizagem através da leitura guiada e mediada por textos de divulgação científica que servem de base para trabalhar os novos conhecimentos, relacionados diretamente com a estrutura cognitiva prévia dos alunos. Esta deve ser mapeada previamente através de investigação de concepções prévias. O uso das imagens se mostrou bastante interessante e significativo, pois estimulou nos alunos o caráter investigativo proporcionado pela pesquisa na resolução do problema apresentado.

Clareza fundamental se deve ter em relação aos estudantes da EJA que apresentam inúmeras diferenças em relação aos alunos do ensino médio regular. Considerá-las no processo de construção das intervenções na modalidade é fundamental para que eles consigam um bom

aproveitamento nas atividades. Questioná-los sobre suas motivações, desejos e anseios em relação ao retorno aos estudos é uma importante ferramenta de planejamento sobre nossas práticas diárias como docentes. Nesse sentido, a reflexão do professor, considerando o contexto diverso que está inserido, é importante para trazer maior significado ao ensino que se propõe e para que seus alunos possam adquirir uma cultura mais elaborada, compreendendo mais adequadamente suas realidades e o desenvolvimento mais efetivo de sua cidadania. O aprimoramento do senso crítico do aluno, através dos conhecimentos e das experiências que vivencia dentro e fora da escola, são as bases que o tornam um cidadão mais capaz de atuar e pensar livremente em sociedade. A problematização de temáticas contextualizadas e atuais, a partir do diálogo, bem como o uso de recursos didáticos adequados, são aspectos importantes que devem ser considerados no planejamento de atividades desenvolvidas nesta modalidade.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

_____. **Aquisição e retenção do conhecimento: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano edições técnicas, 2003.

BONITO, Jorge. **Perspectivas atuais sobre o ensino das ciências: clarificação de caminhos**. Terrae didat., vol.4, n.1, pp. 28-42, 2008.

BRASIL. **Parecer CNE 11/2000: Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos**. Parecer 11/2000. Brasília, 2000.

CACHAPUZ, A; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A.M.P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2011.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Ed.Unijuí, 2001.

_____. **A educação no Ensino de Química**. Ijuí: Ed.Unijuí, 1990.

CIAVATTA, M.; RUMMERT, S.M.; As implicações políticas e pedagógicas do currículo na educação de jovens e adultos integrada á formação profissional. **Educação e Sociedade**, Campinas, v.31, n.111, p.461-480, 2010.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.; PERNAMBUCO, M.P. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2007.

DI PIERRO, M. C.; JOIA, O.; RIBEIRO, V. M. Visões da educação de jovens e adultos no Brasil. **Cadernos Cedes**, v. 21, n. 55, p. 58-77, 2001.

GIBBS, W.W. **Plano B para a Energia, 2010**. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/plano_b_para_a_energia.html> Acesso em 26 jun. 2016.

HOOF, M. Ressignificando a prática docente na Educação de jovens e adultos a partir da pesquisa participante. **Reflexão e ação**, v.15, n.1, p.43-57, 2007.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MOREIRA, M.A. **Teorias da Aprendizagem**. 2ª Ed. São Paulo: EPU, 2011.

_____. Mapas conceituais e aprendizagem significativa (revisado). **Cadernos de Aplicação**, v.11, n.2, p.143-156, 1998.

MUENCHEN, C.; AULER, D. Abordagem temática: desafios na educação de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.7, n.3, 2007.

OLIVEIRA, I.B. Reflexões acerca da organização curricular e das práticas pedagógicas na EJA. **Educar**, Curitiba, n.29, p.83-100, 2007.

OLIVEIRA, A. **A energia em nossas vidas**, 2009. Disponível em: <http://www.cienciahoje.org.br/noticia/v/ler/id/2802/n/a_energia_em_nossas_vidas/Post_pag_e/12> Acesso em 26 jun. 2016.

PALHARES, P. **Elementos de Matemática para professores do Ensino Básico**. Lisboa: LIDEL, 2004.

SANTOS, P.O.; BISPO, J.S.; OMENA, M.L.R.A. O ensino de ciências naturais e cidadania sob a ótica de professores inseridos no programa de aceleração de aprendizagem da EJA –Educação de Jovens e Adultos. **Ciência & Educação**, Bauru, v.11, n.3, p.411-426, 2005.

SILVA, G.S; MARTINS, M.S.A. Educação de Jovens e Adultos (EJA): a luta pelo desenvolvimento da cidadania. **Revista Nucleus**, São Paulo, v.9, n.1, p. 231-240, 2012.

SIQUEIRA, A.B. O retorno de Jovens e Adultos aos estudos formais após 20,30, 40 anos. **Poiésis**, Tubarão, v.2, n.1, p-33-43, 2009.

TASCHETTO, A.G. Abordagem Interdisciplinar a partir da temática Energia: Contribuições para uma aprendizagem significativa na EJA. 325f. 2014. **Dissertação**, (Mestrado em Educação em Ciências), UFSM, Santa Maria, 2014.

VILANOVA, R.; MARTINS, I. Discursos sobre saúde na educação de jovens e adultos: uma análise crítica da produção de materiais educativos de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v,7, n.3, p.506-523, 2008.