

ENSINO DE QUÍMICA VIA ATIVIDADE EXPERIMENTAL PROBLEMATIZADA (AEP): ANÁLISE NARRATIVA DE UMA PESQUISA-INTERVENÇÃO

TEACHING CHEMISTRY VIA PROBLEMATIZED EXPERIMENTAL ACTIVITY (PEA): NARRATIVE ANALYSIS OF AN INTERVENTION RESEARCH

Gabriela Coradini Abascal*
André Luís Silva da Silva**
Sabrina Nunes Ribas***

RESUMO: Os métodos de ensino estão fortemente vinculados com a apresentação de conceitos e, muitas vezes, não permitem aos alunos dialogarem entre si acerca das temáticas tratadas em sala de aula, caracterizando-os como agentes passivos, que recebem de seus professores conteúdos prontos e definitivos. Na área das Ciências, particularmente na Química, há uma perceptível dificuldade em aproximar saberes de sala de aula e cotidiano, e fomentar aprendizagens significativas. Ciente deste cenário, este trabalho teve como centro de pesquisa o uso da Atividade Experimental Problematizada (AEP) para desenvolvimento de um aprendizado pautado pelo fomento ao diálogo. O público-alvo foram os estudantes do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola de Caçapava do Sul/RS, tendo em vista o conteúdo de Funções Inorgânicas. Os instrumentos de geração e análise de informações foram a captura de áudio do seminário proposto após as atividades, seguido por transcrição da gravação das falas, as quais foram analisadas pela metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD). O debate emergente foi enriquecedor e mostrou que os alunos e professores apresentaram dificuldades de compreensão da metodologia, tendo em vista seus aspectos de inovação e criação. Contudo, aguçou a curiosidade e evidenciou a preferência de alunos e professores no uso da experimentação via AEP no ensino de Química. Sendo assim, consolidamos uma proposta de intervenção capaz de favorecer aprendizagens significativas e lançar luz a outros entendimentos e possibilidades didático-pedagógicas.

Palavras-chave: Ensino de Química; Experimentação; Estratégias de ensino.

* Graduada em Farmácia pela UFRGS. Contato: gabrielaabascal.lab@gmail.com

** Doutorado em Educação em Ciências pela UFRGS. Docente da Unipampa. Contato: andresilva@unipampa.edu.br

*** Mestranda em Ensino de Ciências pela Unipampa. Docente da Rede Estadual de Ensino do Rio Grande do Sul. Contato: sabrinaribas.aluno@unipampa.edu.br

ABSTRACT: Teaching methods are strongly linked to the presentation of concepts and, often, do not allow students to dialogue with each other about the themes addressed in the classroom, characterizing them as passive agents, who receive ready and definitive content from their teachers. In the area of Science, particularly in Chemistry, there is a perceptible difficulty in bringing together knowledge from the classroom and everyday life, and fostering meaningful learning. Aware of this scenario, this work had as its research center the use of the Problematized Experimental Activity (PEA) for the development of a learning guided by the promotion of dialogue. The target audience were first-year High School students at a school in Caçapava do Sul/RS, considering the content of Inorganic Functions. The instruments for generating and analyzing information were the audio capture of the seminar proposed after the activities, followed by the transcription of the recording of the speeches, which were analyzed using the Discursive Textual Analysis (DTA) methodology. The emerging debate was enriching and showed that students and teachers had difficulties in understanding the methodology, in view of its aspects of innovation and creation. However, it sharpened curiosity and showed the preference of students and teachers in the use of experimentation via PEA in Chemistry teaching. Therefore, we consolidated an intervention proposal capable of favoring significant learning and shedding light on other didactic-pedagogical understandings and possibilities.

Keywords: Teaching Chemistry; Experimentation; Teaching strategies.

ASPECTOS INTRODUTÓRIOS

O emprego da experimentação no Ensino de Ciências, não apenas como forma lúdica e visual de apresentar dado conteúdo, mas no propósito de explorá-lo, de forma questionadora e investigativa, é normalmente aceito como uma ação docente qualificada, em termos do favorecimento da aprendizagem. A atividade prática, nessa perspectiva, deve levar o aluno a questionar conceitos e as aplicações deles emergentes, bem como a formar uma posição questionadora frente ao que lhe é ensinado. Para tanto, a Atividade Experimental Problematizada (AEP) é apresentada como uma estratégia para a resolução de problemas em Ciências (nas particularidades da Química), sob o domínio da experimentação.

Diante do exposto, se buscou investigar as potencialidades da experimentação, nos pressupostos da Atividade Experimental Problematizada (AEP), em qualificar os processos de ensino e de aprendizagem de conteúdos selecionados da Química. Para tanto, empregou-se o desenvolvimento, aplicação e avaliação de uma proposta de experimentação no estudo da

Química no Ensino Médio, em uma escola local do município de Caçapava do Sul/RS, a fins de identificação de desdobramentos pedagógicos em termos de favorecimento da aprendizagem. Especificamente, planejou-se uma AEP para o ensino de Química do 1º ano do Ensino Médio, aplicou-se esta atividade durante o período de aulas regulares da turma e se avaliou elementos qualificadores desta proposta, a partir das falas dos estudantes, nos pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD).

EXPERIMENTAÇÃO COMO METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas discursivas, tradicionalmente empreendidas no contexto educacional de Química, além de menos atrativas aos alunos de hoje, próximos a informações digitais e visuais em abundância, muitas vezes não aproximam o conteúdo de sala de aula do cotidiano deles. Segundo Silva, Moura e Del Pino (2020), a experimentação surge como uma alternativa para estimular os alunos a interpretar informações, relacionando o conhecimento científico com aspectos de sua vivência. Também, por meio desta metodologia, se pode despertar a curiosidade do discente a questionamentos, bem como sua própria participação nas atividades, em que ele pode ser estimulado a elaborar um método individualizado de investigação. Nessa intenção pedagógica da experimentação, a relação direta entre o conteúdo científico ministrado e a atividade prática deve levar o aluno a questionar os conceitos, as aplicações e a formar uma posição questionadora frente ao que lhe é ensinado. Segundo Izquierdo *et al.* (1999), atividades experimentais podem ter variadas funções, tais como: ilustrar um princípio, vincular as atividades práticas às teóricas, testar hipóteses e servirem como atividades capazes de estimular a investigação.

Os objetivos pedagógicos da experimentação devem estar estabelecidos previamente a qualquer atividade envolvendo os laboratórios de Ciências das escolas, os quais devem ser ambientes preparados e estimulantes. Quando no imaginário do aluno pode-se fazer coisas “fantásticas” no laboratório e sua frequência ali é constante, ele virtualmente se apropria deste ambiente e

participa das atividades propostas com empenho e, muitas vezes, entusiasmo. Contudo, outros fatores devem ser observados para se atingir os objetivos de um ensino experimental de qualidade, tais como o planejamento da atividade (projeto da experimentação) e seu modo de condução.

Ao se considerar a experimentação como uma alternativa importante ao favorecimento do aprendizado, se faz necessário que sejam superados eventuais entraves práticos para a realização da experimentação como rotina de aulas, destacando-se: laboratórios inadequados, carga horária insuficiente e, principalmente, a preparação muitas vezes deficitária dos professores à fim de integrar as abordagens científicas, teóricas e práticas.

Nesta linha de raciocínio, ganham relevância o planejamento e a condução da experimentação, a partir de seus propósitos. Contudo, conforme apontam Axt (1991) e Zanon (2000), predomina o modo pouco reflexivo com que os professores elaboram seus planos de aula e fazem uso do trabalho prático, em que os experimentos são realizados, em muitos casos, de modo aleatório e desvinculado de seus conteúdos de suporte.

Em perspectivas de construção do conhecimento científico, tendo em vista sua dimensão pedagógica, isto é, focada na aprendizagem, Mortimer e Carvalho (1996), *apud in* Giordan (1999, p. 5), destacam que:

As atividades de ensino deixaram de ser encaradas como transposições diretas do trabalho de cientistas e o desenvolvimento cognitivo do ser humano foi tomado como um parâmetro essencial para a proposição de estratégias de ensino. Nesses termos, os estágios de evolução do pensamento e as ideias prévias do indivíduo arquitetadas num ambiente sociocultural e histórico foram tomados como elementos fundadores da aprendizagem.

Um papel de destaque das atividades práticas relaciona-se também à aprendizagem atitudinal, pois a experimentação deve integrar sujeitos e articulá-los, em grupos de trabalho, buscando na colaboração um fator importante para o aprendizado. Esta integração permite estabelecer contextos sociais e ampliar perspectivas de aprendizagem. Cabe ao professor, contudo,

atuar como proponente desta estratégia, liderando e organizando ações para que a experimentação esteja associada aos objetos de conhecimento de suporte, sem estar limitada por eles. Os professores devem desenvolver um ambiente seguro para que os alunos estabeleçam relações entre o fenômeno estudado e sua representação. Esse modelo mental opera como “[...] uma espécie de filme interno cujas cenas são formadas por imagens animadas e signos, cuja concatenação expressa o estado de coisas e dialoga com a representação que o sujeito confere à realidade (Giordan, 1999, p. 47).

A experimentação, sob os argumentos aqui tratados, potencialmente é capaz de estimular o aluno a identificar a sua realidade frente ao processo estudado, permitindo a estruturação do conhecimento e suas relações emergentes. Nessa intenção, a proposta da Atividade Experimental Problematizada (AEP) ganha destaque, pois, além da demarcação de um problema a ser resolvido, se considera que questões a serem debatidas e pensadas pelo aluno são de fundamental importância à sua aprendizagem.

PROPOSTA AO ENSINO EXPERIMENTAL DA QUÍMICA: ATIVIDADE EXPERIMENTAL PROBLEMATIZADA (AEP)

A experimentação, no contexto de ensino-aprendizagem, apresenta inúmeras potencialidades, que versam sobre seus meios em fomentar a interação do aluno com objetos de conhecimento. Segundo Silva e Moura (2018), a experimentação diversifica as estratégias de ensino, articula saberes teórico-práticos, desperta interesses, retém atenção, desenvolve raciocínios lógico-dedutivos, aperfeiçoa habilidades e competências e implementa valores e atitudes, dentre outros elementos. Um processo que se articula com tais propósitos é a Atividade Experimental Problematizada (AEP), a qual parte de um problema teórico e emprega a experimentação como metodologia de enfrentamento e resolução.

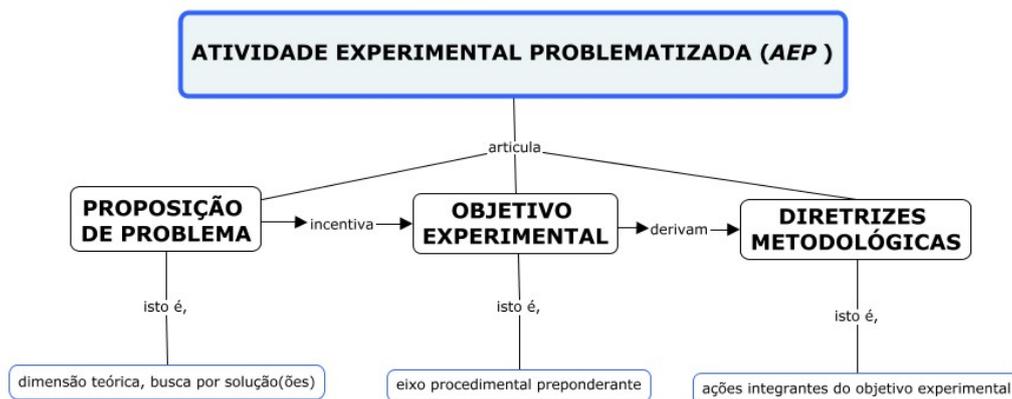
Ensinar a resolver problemas não consiste somente em dotar os alunos de habilidades e estratégias eficazes, mas também em criar neles o hábito e a atitude de enfrentar a

aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta. Não é uma questão de somente ensinar a resolver problemas, mas também de ensinar a propor problemas para si mesmo, e transformar a realidade em um problema que mereça ser questionado e estudado (Pozo, 1998, p. 15).

Assim, a AEP abre um caminho de descobertas em campos cognitivos, normalmente não explorados pelos professores, e permite aos alunos tornarem-se os atores principais de sua aprendizagem. Isso, ao englobar distintos momentos de trabalho e diversificadas estratégias à condução das atividades.

A AEP se estrutura em dois eixos principais, sendo um teórico e outro metodológico. O eixo teórico está baseado na busca por solução a uma situação problema. Para tal, se apresenta um objetivo experimental (principais ações práticas) e diretrizes metodológicas, guias que, segundo Silva e Moura (2018), articulam a proposta da AEP com os objetivos pretendidos, a nível de entendimento dos objetos de conhecimento que a subjazem. Na Figura 1 são apresentados tais elementos.

Figura 1 – Eixo de planejamento da AEP



Fonte: adaptado de Silva e Moura (2018)

A proposição de um problema de mérito pedagógico requer estratégias de enfrentamento e permite o surgimento de questões derivadas. Em ambos os casos, levam os sujeitos a buscar processos e métodos, no sentido desejado à

investigação científica. Frente a esse contexto, o objetivo experimental deve ser amplo e visar os resultados desejados; não necessariamente a solução do problema, mas a produção de dados e conteúdos que precisarão ser debatidos, para então se evidenciar o alcance da experimentação em termos de aprendizagens.

Nas diretrizes metodológicas, precisa-se estabelecer um roteiro que norteie as ações, mas se aceitando que a qualquer tempo, alunos e professor, possam alterá-lo. Um objetivo experimental amplo e uma metodologia claramente definida, mas passível de adaptações, permite que os alunos desempenhem uma experimentação com condições de desenvolvimento de autonomia e criatividade. Em mais detalhes,

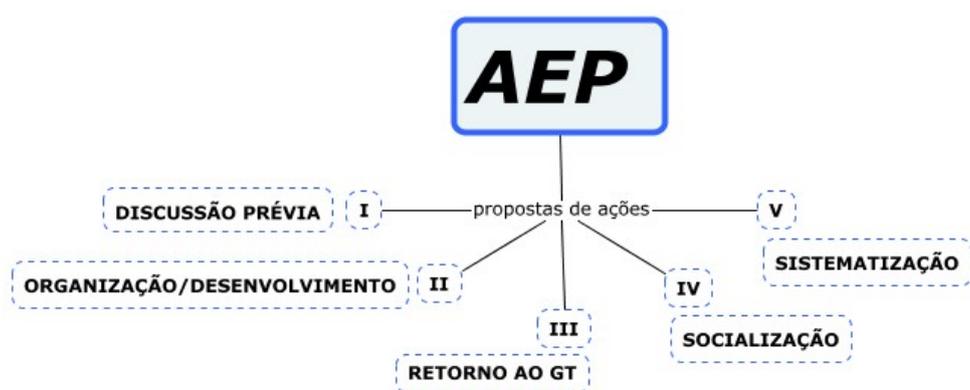
Derivando-se, portanto, do objetivo experimental, norteando a busca por seu produto, propõe-se procedimentos capazes de orientar as ações a serem desenvolvidas experimentalmente, contudo, flexíveis e adaptáveis, capazes de suscitar a tomada de decisão coletiva, mesmo sobre dada sequência de trabalho a ser adotada (Silva; Moura, 2018, p. 107).

A estrutura de trabalho experimental não deve ser algo rígido, pois seu propósito é fomentar (e diversificar) a atuação dos alunos. Tendo em vista a dimensão metodológica da AEP, seus autores defendem cinco momentos: discussão prévia, organização/desenvolvimento da atividade experimental, retorno ao grupo de trabalho, socialização e sistematização (Silva; Moura, 2018).

Na discussão, opera-se uma busca aos conhecimentos prévios dos estudantes e introduz-se a teoria que subjaz a experimentação. No segundo momento, com a organização e desenvolvimento da atividade, tem-se a apresentação do problema proposto. Naquela etapa, cabe aos alunos organizarem seus grupos e estratégias para o enfrentamento do problema e, ao professor, atuar em suporte para este desenvolvimento. Concluída a atividade prática, há o retorno ao grupo de trabalho, para que ocorram discussões entre os alunos e a organização/sistematização do que foi desenvolvido. Na sequência do trabalho ocorre a socialização, quando os

grupos interagem e trocam informações entre si. Tal momento mostra as diferenças metodológicas de cada grupo e começa a elucidar “erros” e “acertos”. A última etapa do processo é a sistematização, quando se produz o registro das conclusões geradas nos diversos grupos e momentos. Ao final da AEP, se deseja aproximar os resultados desenvolvidos dos problemas propostos. A Figura 2 esquematiza as cinco etapas descritas.

Figura 2 – Eixo de desenvolvimento da AEP



Fonte: adaptado de Silva e Moura (2018)

Aceitando-se a experimentação como uma metodologia de ensino contributiva à aprendizagem das Ciências, nas particularidades da Química, e tomando-se a AEP como uma proposta de planejamento e condução das atividades, passa-se aos aspectos metodológicos da pesquisa, nos quais se buscou analisar, à luz dos fundamentos descritos, os aspectos positivos e eventuais fragilidades da proposta.

ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Esta pesquisa relata ações desenvolvidas no âmbito de um Trabalho de Conclusão de Curso, desenvolvido junto ao curso de Licenciatura em Ciências Exatas, ênfase em Química, da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), campus Caçapava do Sul/RS. Ocorreu em caráter qualitativo, em que, segundo Goldenberg (2004, p. 53), “[...] dados qualitativos consistem em descrições

detalhadas de situações com o objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos”.

O trabalho de intervenção foi desenvolvido no Colégio Coeducar, na cidade de Caçapava do Sul, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. A escola Coeducar é uma Cooperativa Mista de pais e professores, com sua origem na Associação dos Pais, criada em 03 de dezembro de 2001. Nesta mesma data foi criada a Cooperativa de Educação, Cultura e Esportes de Caçapava do Sul Ltda. – COEDUCAR – Entidade Mantenedora da escola e, em 10 de dezembro de 2001, foi fundada a Cooperativa e o Colégio Coeducar (CAÇAPAVA DO SUL, 2018).

A turma selecionada para as intervenções aqui descritas foi o 1º ano do Ensino Médio, no itinerário de Estudos Científicos em Química, tendo em vista a nova base curricular para o Ensino Médio no Brasil. Cabe ressaltar que a pesquisadora ministra aulas regularmente à esta turma, na função de professora regente. O tema estudado foi Funções Inorgânicas, tendo sido feito uso da AEP como principal metodologia de ensino.

A análise das falas dos estudantes teve como base os pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD). Sendo assim, buscou-se analisar possíveis contribuições da proposta à compreensão dos alunos para determinadas temáticas da Química, neste caso, as Funções Inorgânicas. Além disso, elementos de aperfeiçoamento da proposta foram também considerados, analisados e debatidos, em variados momentos da pesquisa.

Com relação aos instrumentos de geração e análise de informações, no quarto momento da AEP se fez uma captura de áudio do Seminário proposto, seguida por transcrição da gravação das falas dos presentes. A metodologia da ATD, conforme propõem Moraes e Galiuzzi (2011), considera que a fase da análise das informações constitui-se em um momento de grande importância para o pesquisador, especialmente numa pesquisa de natureza qualitativa. Tendo em vista sua conceituação, tem-se que a AEP pode

[...] ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência

recursiva de três componentes: desconstrução do *corpus*, a unitarização, o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização, e o captar do novo emergente em que nova compreensão é comunicada e validada (Moraes, 2003, p. 192).

Sendo assim, pretendeu-se consolidar uma proposta de intervenção junto aos alunos, potencialmente se adotando uma rotina de experimentação nas aulas de Química, visto que, como já referido, a pesquisadora é professora titular da turma de alunos que compõe o público-alvo desta pesquisa. Nesse propósito, ganha relevância a reflexão sobre a prática adotada regularmente pela pesquisadora.

RESULTADOS E DISCUSSÕES EMERGENTES

Tendo em vista o planejamento da atividade, em seus aspectos didáticos modulares à AEP, o Quadro 1 mostra os aspectos teóricos desenvolvidos.

Quadro 1 – AEP, Funções Inorgânicas (aspectos teóricos)

- **Problema Proposto:** Como identificar a função inorgânica de amostras cotidianas desconhecidas, no ambiente escolar?
- **Objetivo Experimental:** Os alunos devem realizar ensaios de contato usando ácidos, bases, sais e óxidos, após o trabalho teórico com estes compostos em sala de aula.
- **Diretrizes Metodológicas:** O trabalho experimental deve ser dividido em 4 etapas, coincidindo com a função inorgânica de interesse. Serão realizados experimentos com ácidos, bases, sais e óxidos, os quais servirão como subsídio para o trabalho experimental com amostras desconhecidas.

Fonte: Adaptado de SILVA; NOGARA (2018)

Para contemplar a proposta, se utilizou da sequência indicada pelos aspectos metodológicos da AEP, mostrando-se no Quadro 2 seus detalhamentos.

Quadro 2 – AEP, Funções Inorgânicas (aspectos metodológicos)

- **Discussão Prévia:** O material de apoio produzido foi disponibilizado aos alunos, o qual contou com uma fundamentação teórica sobre os objetos de conhecimento – *Funções Inorgânicas*, fundamentado nas aulas teóricas já ministradas. Este texto enfatizou a identificação experimental das quatro funções da Química Inorgânica, a partir de algumas de suas características preponderantes.
- **Organização e Desenvolvimento:** A turma, na qual se aplicou a AEP, conta com 11 alunos, e assim permite que seja dividida em 4 grupos, sendo: três grupos de 3 alunos e uma dupla. Cada grupo se situou em uma região da bancada do laboratório de Ciências para a realização dos experimentos. No início da aula, no momento do retorno ao grupo de trabalho e na etapa da socialização, os alunos retornaram às classes no laboratório, ainda segmentados nos grupos. No momento da realização da prática, dividiu-se as etapas entre os grupos para a execução das atividades, deixando cada grupo responsável por executar procedimentos referentes a uma Função Inorgânica particular e, posteriormente, reportar os resultados obtidos para os demais.
- **Retorno ao Grupo de Trabalho:** Nesta etapa, o retorno ao grupo de trabalho propiciou discussões entre os alunos, levando à organização/sistematização dos experimentos desenvolvidos. A professora-pesquisadora limitou-se a supervisionar este trabalho, reforçando elementos da discussão inicial.
- **Socialização:** Nesta etapa, temas tratados na etapa anterior foi debatido entre todos os envolvidos, propiciando a interação e a troca de percepções e informações. Buscou-se, nesta fase, desenvolver soluções aceitáveis ao problema de origem da AEP.
- **Sistematização:** Por fim, foi realizado o registro das conclusões geradas pelos grupos de trabalho. Nela, se objetivou a aproximação entre os resultados observados e o problema proposto. Neste momento, cada grupo respondeu questões sugeridas e provocações diretas quanto às relações entre conteúdos trabalhados anteriormente e o trabalho prático.

Fonte: Autora (2022)

A atividade prática foi realizada nas datas descritas, e dividida em três momentos: *Fundamentação Teórica*, no dia 07/12/2022 (1 hora aula); *Prática Laboratorial*, no dia 08/12/2022 (2 horas aula) e *Seminário*, no dia 09/12/2022 (1 hora aula).

A fundamentação teórica (*Discussão Prévia*) foi acompanhada com relativa atenção pelos alunos e, com os principais aspectos teóricos revisados, iniciou-se a prática na aula seguinte. No momento de início da experimentação

(*Organização e Desenvolvimento*), se percebeu uma modificação das atitudes rotineiras dos alunos. Em uma prática laboratorial habitual, demonstrativa ou comprobatória de uma lei ou fenômeno, os “caminhos metodológicos” são postos previamente. Na AEP, por sua vez, os alunos demonstraram-se mais inseguros durante suas ações. Em vários momentos vieram até a pesquisadora com dúvidas sobre qual caminho seguir. A intervenção, não obstante, foi limitada a orientá-los para que retornassem aos marcos teóricos tratados previamente, buscando subsídios para enfrentamento das inquietações que despontavam.

Utilizou-se soluções de ácidos, bases e sais preparadas em laboratório, e algumas soluções cotidianas, que eram: vinagre (solução aquosa de ácido acético), leite, solução aquosa de detergente e água potável. Os testes envolvendo as soluções cotidianas se mostraram mais complexos para os alunos, porque muitas vezes estas substâncias tratam-se de misturas, que podem se apresentar de maneira ambígua nos testes usados. E este era um dos objetivos da prática: provocar o aluno com situações desconhecidas, fazendo com que precisassem debater para racionalizar os resultados e desenvolver novos testes para concluir satisfatoriamente (*Retorno ao Grupo de Trabalho*).

Como a turma foi dividida em três grupos e a cada um foi atribuído uma seção da experimentação, ou seja, o Grupo 1 testou as reações para ácidos, outro, as reações para bases e o último, testes para sais, foi necessário o compartilhamento dos resultados obtidos por unidade, a fim da identificação de todas as soluções. Naquele momento, houve considerável interação entre os alunos e responsabilização acerca dos experimentos desenvolvidos. Eles perceberam naquela fase (*Socialização*) que deveriam ter dado maior suporte ao grupo que tinha mais reações a fazer, uma vez que dependiam dos resultados deles diretamente. Esta percepção, da necessidade de formação de uma equipe única, foi o resultado alcançado com a AEP considerado como de maior relevância. Nossos alunos são estimulados a compreenderem os conteúdos e serem testados em provas individuais, ou em grupos moldados por suas preferências e, quando confrontados com a dependência de outros

para o desenvolvimento de resultados, costumam se frustrar e não concluir adequadamente as propostas. No caso pesquisado, durante a socialização, eles perceberam isso e trataram de registrar os momentos em que foram incapazes de interagir de modo satisfatório.

A análise da transcrição do Seminário (*Sistematização*), contemplando a interação dos alunos em suas respostas relacionadas às provocações feitas pelo professor referente a prática, permitiu a feitura de uma síntese centrada em alguns argumentos centrais. Tendo em consideração algumas informações tomadas como de relevância a uma análise que se relacione aos fundamentos teórico-metodológico subjacentes à AEP, foram identificadas duas linhas de reflexão, configurando-se em ATD como categorias do tipo emergentes, uma codificada como *Interesse/Dificuldades* e outra como *Trabalho em grupo/Cotidiano*.

Analisando a linha argumentativa Interesse/Dificuldades, nas falas transcritas na etapa do Seminário, os alunos dizem: “tipo de aula é muito interessante”, “devemos manter sempre assim”, “aprendo mais nas aulas práticas” e “vir toda semana para o laboratório” (FALAS DOS ALUNOS), caracteriza-se um maior envolvimento deles com o objetivo de aprendizado estabelecido. As falas recortadas vão ao encontro com a argumentação de Silva, Moura e Del Pino (2020), apresentada na introdução deste artigo, quando ambos autores mencionam que se estimula o aluno pela curiosidade a interessar-se pela experimentação e a buscar por informações. Quando Giordan (1999) traçou uma dependência entre o saber científico e a experimentação, foi no fazer prático que isto ficou evidenciado. Em muitos momentos, se pôde perceber papéis distintos a serem assumidos pelos alunos e o quanto isto contribuiu à execução da prática e, em especial, na organização dos grupos de trabalho em busca da compreensão dos objetos de conhecimento subjacentes.

Entretanto, aceita-se que toda nova abordagem vem acompanhada da insegurança, nossos alunos são preparados para atividades de laboratório demonstrativas. Contudo, Izquierdo *et al.* (1999) relaciona as atividades práticas com mais do que apenas seguir um caminho, mas criar momentos

investigativos. Na turma estudada observaram-se frases como: “muito melhor trabalhar com um problema a resolver, mas não é fácil”, “precisamos de ajuda, mesmo com explicação, antes a gente ficou perdido porque nunca tinha feito assim”. Neste momento começou a ficar mais claro o papel do professor como um condutor da experimentação. Mesmo observando uma correlação entre a prática e as aulas teóricas, a condução do professor em muitas ocasiões tende a resolver os problemas propostos, e não estimular a dúvida e erros que podem ser esclarecedores ao final.

A segunda linha argumentativa mostrou dois aspectos distintos, o primeiro circunscrito à relação entre a experimentação e o cotidiano dos alunos, o segundo sobre a metodologia da AEP desenvolvida. Nas falas dos alunos: “*não sora*, a gente cuidou do nosso. Quem não terminou veio antes no outro dia, né?”, “não sei, mas você disse que quem terminou estava liberado”, “acho que é um sal, pelas reações. Mas foi difícil entender sozinhos porque sempre nos dizem o que é...”, “na próxima, se *ligar* na hora dos resultados”, “também pensar melhor nos grupos” (FALAS DOS ALUNOS), é perceptível certo grau de imaturidade sobre o trabalho colaborativo. Sendo este um dos principais momentos da AEP, o compartilhamento dos resultados visando a identificação das soluções, se percebeu o quanto ainda são necessárias discussões que levem os alunos a perceber que, argumentativamente, poderão tecer melhores deliberações às suas conclusões e justificativas.

Apesar de intensa interação entre os alunos na etapa da socialização, eles perceberam que deveriam ter agido de modo mais solidário, e não como estão habituados a fazer, isoladamente ou em um pequeno grupo, aglutinado por afinidades pessoais. Silva e Moura (2018) debatem que o objetivo experimental deve levar cada grupo de trabalho a um resultado comum, a partir da tomada de decisão coletiva, algo novo e desafiador aos alunos. No cenário pesquisado, durante a socialização, eles perceberam isso e registraram os momentos em que foram incapazes de interagir entre si, de modo adequado aos propósitos coletivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho não esgota o tema proposto, mas lança uma proposta que, ao ser aplicada, potencialmente permite a avaliação do papel da Atividade Experimental Problematizada (AEP) na experimentação da Química do Ensino Médio, a partir de um conteúdo específico. Na busca de uma aula que reúna objetos de conhecimento de interesse e desperte o interesse dos alunos a aprender, se está relacionando importantes pressupostos de teorias de ensino e de aprendizagem à didática experimental. A sequência de momentos distintos da AEP, apresentados ao longo deste artigo, permite e estimula a transposição da experimentação tradicional para a abordagem da AEP, com o intuito de desenvolvimento de uma aprendizagem com significados psicológicos e impactos sociais.

Por fim, há premência de discussão sobre o papel da experimentação no Ensino de Ciências, particularmente a Química, pois esta metodologia é aqui apontada como um potencial qualificador da interface entre temas científicos e aspectos psicológicos da aprendizagem. Desse modo, os alunos são desafiados a deixar a condição de apenas ouvintes, para tornarem-se sujeitos dos processos de construção de saberes. Nesse intento, a AEP, uma proposta para planejamento, condução e, em tese, avaliação de aulas experimentais, oferece espaços-tempo para que se possa ouvir, questionar e interagir no contexto das ações de empiria.

Agradecimentos: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (PROPI) da Universidade Federal do Pampa (Unipampa) e ao Grupo de Pesquisa Ensino, Aprendizagem e Significados em Ciências (EnASCI).

REFERÊNCIAS

AXT, Ronald. **O papel da experimentação no ensino de Ciências**. In: MOREIRA & AXT. Tópicos em ensino de Ciências. Porto Alegre: Sagra, 1991.

CAÇAPAVA DO SUL. **Cooperativa de Trabalho, Educação, Cultura e Esportes de Caçapava do Sul – LTDA**. Regimento Interno. Aprovado: AGE, 26/11/2018.

GIORDAN, Marcelo. Experimentação e Ensino de Ciências. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**. N° 10, Novembro, 1999.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 8.ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

IZQUIERDO, Mercè; SANMARTÍ, Neus; ESPINET, Mariona. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. **Enseñanza de las Ciencias**, v.17, n.1, p. 45-60, 1999.

MORAES Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. rev. Ijuí: Ed. Unijuí; 2011.

MORAES, Roque. Uma Tempestade de Luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, São Paulo, v.9, n.2, 2003.

POZO, Juan. Ignacio. (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SILVA, André Luís Silva da; MOURA, Paulo Rogério Garcez de. **Ensino Experimental de Ciências – uma proposta: Atividade Experimental Problematizada (AEP)**. Livraria da Física. São Paulo/SP – 2018.

SILVA, André Luís Silva da; MOURA, Paulo Rogério Garcez de; DEL PINO, José Cláudio. Um modelo de sistematização à experimentação no Ensino de Ciências: Atividade Experimental Problematizada (AEP). **Revista RESEARCH, SOCIETY AND DEVELOPMENT**. V. 9, N° 7. 2020.

SILVA, André Luís Silva da; NOGARA, Pablo Andrei. **Atividade Experimental Problematizada (AEP) – 60 experimentações com foco no ensino de Química: da educação básica à universidade**. Appris. Curitiba/PR – 2018.

ZANON, Lenir Basso; SILVA, Lea. **A Experimentação no Ensino de Ciências, Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. CAPES/UNIMEP, 120-53. 2000.

Recebimento: 29/08/2023

Aprovação: 20/02/2024