



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES AO SE TRABALHAR COM ESTUDANTES DO EJA

Wélica Patrícia Souza de Freitas¹; Jean Carlos Azevedo Penasso²; Andressa Letícia Pires Pavão³;
Talita Andrade Chimenez⁴; Adriana Marques de Oliveira⁵.

UFGD-FACET, C. Postal 364 79804-970 Dourados-MS, E-mail: welicapsf@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho, foi desenvolvido por acadêmicos do PIBID-Química da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), numa escola pública estadual de ensino, localizada na cidade de Dourados-MS, o trabalho teve como objetivo trabalhar o conteúdo de eletroquímica por meio de uma aula diferenciada, optou-se pela experimentação investigativa, que proporciona aos alunos uma metodologia de ensino inovadora, rompendo com as metodologias de ensino convencionais, tirando os alunos da posição de sujeitos passivos, e colocando-os diante de situações problematizadas, fazendo com que eles transgridam para a posição de sujeitos ativos na aprendizagem, onde o professor é apenas o mediador e não mais o detentor do conhecimento.

Palavras-chave: Experimentação investigativa; EJA; Problematização.

INTRODUÇÃO

Nos últimos trinta anos a experimentação investigativa no ensino de ciências vem sendo debatida. A experimentação investigativa no ensino de química traz inúmeros benefícios para os alunos, pois, aguça a curiosidade, de forma a colocá-los diante de uma situação problema, oportuniza interpretar as etapas da investigação, testá-las e discuti-las. Isso facilita as habilidades cognitivas e o raciocínio lógico, além do mais permite uma

participação mais ativa dos alunos no processo de investigação. Conforme aponta Giordan (1999) que a experimentação desperta um forte interesse entre os estudantes, o que possibilita uma melhor compreensão com os temas trabalhados.

Segundo Hodson (1988), os experimentos devem ser conduzidos visando a diferentes objetivos, tal como demonstrar um fenômeno ilustrar um princípio teórico, coletar dados, testar hipóteses, desenvolver habilidades de observação ou medidas, adquirir familiaridade com aparatos, entre outros.

No entanto, o que se observa, nas atividades experimentais são orientações por roteiros que se assemelham com “receita de bolo”, no qual o aluno deve seguir passo-a-passo, nesse sentido, o estudante segue "o modelo" de como se deve fazer. Neste contexto, há muitas críticas sobre esse tipo de experimentação, das quais destaca-se Gonçalves (2004) sobre a forma de apresentar a experimentação, por meio de roteiros, seguidos de questionários.

Neste tipo de atividade, o aluno dificilmente será induzido a investigar, discutir e ter uma participação mais ativa, o que acaba levando o aluno a uma aprendizagem automatizada e mecânica. De acordo com Ausubel (2001) a aprendizagem mecânica é definida como a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, nesse caso a nova informação é armazenada de maneira arbitrária, não havendo interação entre a nova informação e aquela já armazenada.

O ensino por meio da experimentação investigativa é uma alternativa para intensificar e questionar o conhecimento científico perante os estudantes. Segundo vários autores, HODSON (1988), SANTOS (2006) e SOUZA (2007) este tipo de atividade permite a participação do aluno em todas as fases da atividade, desde a visualização e interpretação da problematização até a construção para o entendimento do experimento. Além disso, proporciona a habilidade de investigação, comunicação e manipulação dos experimentos. Com relação à comunicação observa-se sua importância, pois estimula a discussão de ideias e teorias tanto com os colegas quanto com o professor, aumentando dessa forma a interação na sala de aula.

Segundo Hodson (1994), o trabalho experimental deve estimular o desenvolvimento conceitual, fazendo com que os estudantes explorem, elaborem e supervisionem suas ideias, comparando-as com a ideia científica, pois só assim elas terão papel importante no desenvolvimento cognitivo.

Segundo (BIANCHINI, 2010), essa metodologia auxilia no desenvolvimento de uma nova postura nos alunos. Em uma atividade que visa à atuação do aluno na condução de suas ações, faz-se necessário que o aluno a utilize de maneira adequada. No estabelecimento e na organização do grupo, na técnica da elaboração de hipóteses, nas possíveis proposições de experimentos e aplicações dos mesmos, nas explicações, grande parte desses objetivos podem ser alcançados com maior facilidade se o aluno assumir a postura de um pesquisador disciplinado. A semelhança com o método científico também se estende a esta postura, de observação, elaboração de hipóteses e possível experimentação. A priori então, os alunos devem compreender que estes tipos de atividades são diferentes do tradicional, onde a atuação do professor é de “passar informações” e os alunos participam passivamente do processo de ensino aprendizagem. Aqui a atuação é do aluno e ele deve conduzir sua aprendizagem.

Segundo ainda (BIANCHINI, 2010), as principais características de uma proposta investigativa deve apresentar as seguintes características, que pode ser resumida da seguinte maneira:

- 1 - A atividade experimental objetiva proporcionar ao aprendiz a possibilidade de planejar e elaborar seu próprio projeto de pesquisa, tendo como apoio a experiência e a capacitação do professor.
- 2 - O professor deve assumir o papel de orientador do processo, possibilitando ao aprendiz o controle e domínio sobre suas atividades e ações.
- 3 - Há necessidade de que as atividades propostas possam garantir ao aprendiz o reconhecimento de que o conjunto de conhecimentos científicos acumulados é transitório. As condutas que devem favorecer este caminho podem ser as adaptabilidades, as incertezas, as integridades e as persistências.
- 4 - Os estudantes devem ser encorajados a identificar por eles próprios seus erros, a fim de que avancem no entendimento de princípios e conceitos.
- 5 - A aprendizagem deve estar vinculada à motivação e, para tanto, assuntos ligados ao seu conhecimento cotidiano são excelentes bases para o desenvolvimento de projetos orientados.
- 6 - Na utilização de projetos de pesquisa orientados, os estudantes podem passar mais tempo interagindo com equipamentos e conceitos, o que favorece a emissão e teste de hipóteses, fundamentais na atividade científica e no desequilíbrio e reconstrução das concepções dos estudantes.

Desta forma a investigação deve despertar a atenção do aluno para a solução do problema, desta forma a atividade deve valorizar o raciocínio lógico dos mesmos, permitindo a eles relacionarem, conceitos pré-existentes em sua estrutura cognitiva com os novos conceitos que estarão sendo abordados.

Segundo (PINHO, [s.d]), participação ativa do aluno em situação de investigação real, proposta na forma de desafio, o instigará na busca de uma resposta correta, entendendo o correto como exercício de um procedimento que se baseia em uma hipótese teórica para a resolução de um problema científico. A liberdade de testar hipóteses presentes nos exercícios experimentais como tentativas de soluções dos desafios propostos, dá a chance de propor diferentes meios ou caminhos para chegar ao resultado desejado. Diferentes exercícios e diferentes caminhos para a solução oferecerão condições ao estudante no desenvolvimento de táticas e estratégias que possam ser utilizadas em outras situações.

O esforço mental exigido para os educandos realizarem as atividades de experimentação investigativa pode contribuir para as habilidades cognitivas, além de possibilitar uma assimilação com conteúdos, que já foram vistos. Porém, essas atividades devem ser planejadas de modo a privilegiar a participação do aluno, dando-lhes a oportunidade de discutir, buscar a resolução do problema a partir da experimentação.

Na busca para contemplar fundamentos da experimentação investigativa, realizou-se uma atividade com duas turmas do EJA, ambas com um número entre dez e doze alunos, e teve como objetivo analisar a corrente elétrica formada em pilhas de limões e batatas.

METODOLOGIA

O presente trabalho é fruto de uma atividade realizada por acadêmicos do projeto, Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, PIBID, do curso de Química da Universidade Federal da Grande Dourados, UFGD, em uma escola da rede estadual de ensino da cidade de Dourados, Mato Grosso do Sul, MS. Os objetivos do projeto PIBID estão relacionados não apenas à formação inicial, mas também à valorização da profissão no contato com a realidade escolar, na formação continuada e na articulação entre a teoria acadêmica e a prática escolar (CAPES, 2010).

Atuam na escola seis bolsistas de iniciação à docência e uma professora supervisora, assim como o professor supervisor da universidade. Nesta escola há duas turmas do EJA, onde os acadêmicos bolsistas realizam as atividades.

Após várias atividades realizadas, observou-se a necessidade de propor uma atividade diferenciada, logo após algumas pesquisas optou-se pela experimentação, que busca investigar as habilidades cognitivas dos alunos.

A aula experimental foi organizada de forma a colocar os alunos diante de uma problematização, por meio de seus conhecimentos prévios, e dos conhecimentos que foram transmitidos na aula e a partir destes, investigar a solução correta para o determinado problema. As estratégias utilizadas para a elaboração, tanto da aula, quanto do roteiro experimental, não foram apenas testes empíricos, e sim utilizando estratégias com o intuito de auxiliar o raciocínio lógico e a socialização dos alunos.

Baseando-se na necessidade de avaliar as habilidades cognitivas dos alunos do EJA, frente a uma atividade de experimentação investigativa, escolheu-se o tema de investigação “pilhas”, abordando o conteúdo de eletroquímica.

A atividade experimental foi elaborada de modo a colocar os alunos diante de uma situação problema e envolvê-los na atividade a fim de estimulá-los a buscar soluções para o problema e também propiciar aos alunos a oportunidade de discutir ideias e possíveis soluções para os questionamentos.

A atividade foi realizada com duas turmas do EJA, na mesma escola, ambas com um número entre dez e doze alunos. Os alunos foram divididos em três grupos, e tiveram como objetivo analisar a corrente elétrica formada em pilhas de limão e batatas.

Para resolver os questionamentos que surgiram, os alunos receberam inicialmente uma orientação, demonstrando como deveria ser realizada a montagem das pilhas. Além de demonstrar a passagem da corrente nessas pilhas, os alunos seriam estimulados a tentar assimilar o experimento com conteúdo de eletroquímica que já havia sido visto.

Os materiais e reagentes que foram utilizados para a atividade são descritos a seguir:

- Limões e batatas (cortados ao meio);
- Fios de cobre com as extremidades descascadas (uma parte maior que a outra);
- Pregos;
- Moedas.
- Lâmpada de LED.

Os procedimentos para a realização do experimento consistiram nas orientações descritas abaixo:

1. Enrole a moeda no lado maior do fio e o prego no lado menor. Faça isso com 3 moedas e com 3 pregos. Em um fio enrole apenas uma moeda e em outro apenas um prego (as extremidades desses fios se ligarão com a lâmpada).
2. Coloque as 3 metades dos limões em um círculo, a ligação dos limões será feita em série, pois assim aumenta a potência da "pilha".
3. Pegue o fio com uma moeda e um prego, e coloque a moeda numa metade de limão e o prego em outra. Cada limão precisa ter um prego e uma moeda.
4. Nas extremidades da "pilha" haverá um limão apenas com uma moeda e outro com apenas um prego. Pegue o fio ligado à moeda e o ligue na parte positiva da lâmpada, pegue o fio ligado ao prego e o ligue na parte negativa da lâmpada de LED.
5. Fazendo isso a lâmpada de LED tende a acender.

O mesmo procedimento pode ser realizado com batatas.

Após montar as pilhas os alunos foram questionados: “O que vocês entendem por condutividade”?

Uma situação problema foi colocada no final das orientações: “Quais dos pólos da pilha sofrem redução e oxidação”? Para resolver tal problema, os alunos tiveram que buscar na sua estrutura cognitiva, todo conhecimento que estava em torno deste questionamento.

Os mesmos deveriam montar uma semi-reação, com os metais envolvidos no experimento, e entregar para a professora supervisora. Durante a experimentação que teve duração de duas aulas de 50 minutos cada, buscou-se questioná-los para envolvê-los no processo de construção da atividade investigativa. De modo que eles formulem e reformulem seus saberes diante das análises e interpretações das situações problematizadas e realizadas por eles, mediante aos questionários propostos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O papel principal da experimentação investigativa é propiciar que o aluno tenha a capacidade de construir seu próprio conhecimento científico, ou seja, através das análises experimentais, o aluno compreenda o significado teórico e a aplicabilidade para o

experimento. Na experimentação investigativa, os experimentos são realizados pelos alunos, o professor tem o papel de mediador.

Desta forma a aula experimental foi desenvolvida de forma a colocar os alunos diante de uma problematização. O experimento foi realizado em pequenos grupos e foi auxiliado por um acadêmico em cada grupo. Isso porque em menor quantidade de alunos por grupo, facilitou a liberdade de perguntas e respostas por parte dos alunos a respeito do experimento.

Logo no início da atividade, após as pilhas estarem montadas os alunos questionaram seus experimentos, a pergunta consistia da seguinte indagação: “Como limões e batatas podem produzir uma corrente elétrica capaz de ascender uma lâmpada de LED?”. Esse era um dos questionamentos que os estudantes deveriam refletir, e articular embasados em seus conhecimentos prévios, sobre ligações químicas e condutividade elétrica.

Neste momento, buscou-se orientar a atividade, de modo a motivar o desenvolvimento cognitivo dos alunos, para que eles pudessem ter a oportunidade de buscar explicações, e tentar fazer relações com conhecimentos pré-existentes em sua estrutura cognitiva, estabelecendo articulações entre dados e fatos químicos, desta forma pôde-se oferecer aos alunos a oportunidade de refletir sobre o problema.

Logo em seguida os alunos se depararam com o segundo questionamento: “qual o pólo redutor e qual é o pólo oxidante da pilha”? Para resolver este problema eles teriam que fazer uso dos conhecimentos prévios sobre eletronegatividade. Observou-se neste momento a grande dificuldade que os alunos apresentavam em correlacionar teoria com prática, primeiramente por que eles não sabiam como fazer a ligação entre teoria e prática, pelo fato de ser algo "novo" para eles, pois a grande maioria dos educadores não faz uso de atividades experimentais, por falta de equipamentos caros e sofisticados.

No entanto, para a realização de práticas experimentais não há necessidade de aparelhagens sofisticadas, na falta destes, é possível de acordo com a realidade de cada escola, que o professor realize adaptações nas suas aulas a partir de materiais alternativos, que são de baixo custo e de fácil acesso, por exemplo, o que está sendo proposto neste trabalho.

Alguns alunos conseguiram analisar o experimento e assimilar com conteúdos que já tinham visto anteriormente. Desta forma, pode-se perceber que a atividade experimental não foi vista meramente como um "passa tempo" pelos alunos, mas sim, como uma atividade com grande importância no desenvolvimento cognitivo de cada

discente e até mesmo para os acadêmicos, que mesmo com suas dificuldades em trabalhar este tipo de atividade com o EJA, percebeu-se que atividade pode ser significativa para os alunos.

Segundo Souza (2007) no seu trabalho sobre experimentação investigativa, observou que muitos alunos (até os mais dispersivos) se sentiram mais à vontade para participar da aula, quando ocorria a prática investigativa. Alunos fizeram observações e análises e perceberam que podiam errar, pois aquele momento parecia como um "bate papo" em vez de uma aula tradicional, por isso, sentiam-se motivados.

Nesta atividade de experimentação investigativa percebemos que mesmo tratando-se de alunos com uma realidade completamente diferente, da realidade encontrada no ensino regular, os alunos conseguiram por meio da atividade buscar e resolver questionamentos, e elaborar novos questionamentos, possibilitando desenvolver uma curiosidade com relação ao conteúdo, possibilitando o desenvolvimento de uma aprendizagem, não apenas dinâmica, mas também significativa.

1. PRIMEIROS OBSTÁCULOS

Realizar um trabalho de experimentação investigativa com jovens e adultos, não é uma tarefa fácil. Há uma complexidade muito grande neste processo, pois envolvem muitas questões limitadoras no que se refere ao processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Moacir Gadotti (2008), os jovens e adultos trabalhadores lutam para superar suas condições precárias de vida (moradia, saúde, alimentação, transporte, emprego, etc.) que estão na raiz do problema do analfabetismo. Para definir a especificidade de EJA, a escola não pode esquecer que o jovem e adulto analfabeto é fundamentalmente um trabalhador – às vezes em condição de subemprego ou mesmo desemprego.

Isto significa que esses jovens e adultos, chegam à escola, diante de um mundo diferente, pois trazem consigo sua visão de mundo, sua individualidade, seu próprio conhecimento, mesmo que de senso comum, e na maioria das vezes a escola não está preparada para articular tais conhecimentos com o ensino formal.

O maior obstáculo encontrado ao depararmos com a EJA, após um período de trabalho no ensino regular, foi de encontrar métodos e maneiras diferenciadas de ensinar, colocando em foco a bagagem de conhecimento que esses alunos já trazem consigo. Os

alunos da EJA normalmente encontram-se numa faixa etária de 16 a 78 anos, ou seja, uma sala de aula com idades, experiências, vivências e pensamentos bem distintos.

Esta gama tão vasta de diversidades acaba provocando no educador uma dificuldade em trabalhar conteúdos que contemple e que motive os envolvidos. E com relação à química essa dificuldade é ainda maior, pois os alunos veem essa disciplina como “um bicho de sete cabeças”, e não acreditam na possibilidade de se aprender esta disciplina de maneira diferenciada e contextualizada.

Um outro obstáculo encontrado na educação de jovens e adultos, é o problema de que os alunos vão para a escola depois de uma longa e cansativa jornada de trabalho, e este cansaço diminui ainda mais o interesse pela aprendizagem. Quando nos deparamos com esta realidade completamente diferente do ensino regular, fizemos as seguintes indagações: Como aumentar o interesse desses alunos por uma disciplina considerada, muitas vezes, irrelevante? Como tirar desses alunos a ideia de que o professor não é um “portador” de todo o conhecimento, mas sim, um mediador? As possíveis respostas para esses questionamentos surgiram ao se trabalhar a temática sobre experimentação investigativa.

Percebemos, a necessidade de formar os professores da área de ciências, de modo que eles tenham além de um conhecimento científico dos conteúdos por eles ministrados, tenham também uma consciência da importância de formar cidadãos críticos e de desenvolver atividades que possibilitem tal objetivo.

Segundo Santos (2006) os cursos de formação de professores de Ciências deveriam empenhar-se em preparar profissionais capazes de saber programar atividades de aprendizagem que despertem uma visão interdisciplinar da ciência, e uma certa familiaridade com o contexto entre valores e atividades científicas.

CONCLUSÃO

O propósito da atividade investigativa sobre pilhas no EJA foi o de utilizar estratégias para auxiliar os alunos em seu aprendizado, visando estimular a aprendizagem do conteúdo através da experimentação investigativa. É notável que não é uma tarefa simples desenvolver o aprendizado de jovens e adultos com qualidade, diante das dificuldades com que estes alunos se apresentam, levando em consideração suas atividades de trabalho durante o dia e outros afazeres.

A utilização da experimentação investigativa sobre pilhas mostrou-se satisfatória, os objetivos foram alcançados ao se notar o interesse dos alunos pela atividade, a interação entre aluno e o conteúdo científico.

Observou-se também, o desenvolvimento de respostas críticas sobre a experimentação em que os alunos eram questionados sobre os fenômenos ocorridos durante a atividade. Isto comprova que a problemática proposta surtiu efeito e que propiciou aos alunos levantar hipóteses, avaliar hipóteses e explicações, e discutir entre colegas.

É necessário que tanto o professor, quanto os acadêmicos em contato com os alunos em sala de aula, tenham estratégias para a aprendizagem significativa. Visando que o papel do professor não é fornecer explicações prontas e acabadas, mas sim a oportunidade de oferecer aos alunos o reconhecimento da necessidade de obter outros conhecimentos para interpretar e solucionar problemas.

Assim é necessário que em cada atividade desenvolvida, haja uma percepção de aproveitamento dos alunos com relação aos conhecimentos adquiridos. Havendo uma atenção para a autoconfiança e autoestima desenvolvida no aluno, o professor estará estimulando seus aprendizes a abstrair o conhecimento de forma que não seja um processo de memorização, e sim que este conhecimento seja significativo.

A experimentação investigativa tem o poder de ser motivadora do conhecimento, aumentando assim o potencial de desenvolvimento cognitivo do aluno. Deste modo, cabe o professor potencializar a atividade, problematizando-a e estimulando reflexões críticas. Cabe a ele também a estimulação da não aceitação do conhecimento “pronto”, mas sim do conhecimento que deve ser construído na estrutura cognitiva dos aprendizes.

Após feita as análises da aula e das respostas dada pelos alunos para as questões problematizadoras que foram impostas, percebeu-se uma necessidade enorme em fazer uso de novas metodologias que deveriam ser adotadas pelo educador, tais como:

- propiciar aos alunos uma prática pedagógica diferenciada.
- utilizar metodologias que permita com que os alunos tenham uma maior liberdade no processo de construção do próprio conhecimento.
- utilizar metodologias que facilite a percepção das possíveis dúvidas e dificuldades que possam ser manifestadas pelos alunos.
- o professor deve estabelecer objetivos a serem alcançados no decorrer da aula.

Um fator importante que deve ser mencionado é com relação a grande aceitação dos alunos para com a atividade desenvolvida, os educandos demonstraram grande interesse em descobrir respostas para os problemas, o que favoreceu para a participação de todos os alunos que estavam presentes na atividade.

Outra questão a ser considerada é que a turma se comportou de maneira positiva, e os resultados para as questões foram ótimas, desta forma pode-se considerar que a aula possibilitou para que ao professor analisasse a necessidade do uso de novas metodologias, e o quanto essas metodologias auxiliam no desenvolvimento cognitivo dos alunos, e aguçam a curiosidade dos educandos para os conceitos que estão sendo tratados.

REFERÊNCIAS

HODSON, D. Experiments in Science and Science Teaching. *Educational Philosophy and Theory*. 20 (2), p. 53-66, 1988

MOREIRA, M. A. ; MASINI, E. F. S. *Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel*. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2001.

HODSON, D. Hacia um Enfoque más critico Del Trabajo de laboratorio. *Enseñanza de Las Ciencias*, 12(3), p.299-313, 1994.

BIANCHINI, T. B.; ZULIANI, S. R. Q. A. Utilizando a metodologia investigativa para diminuir as distâncias entre os alunos e a eletroquímica. {on line}. Disponível em: <http://www.xveneq2010.unb.br/resumos/R0374-1.pdf>. Acesso em: Out. 2013.

PINHO, J. A. Atividade experimental: uma alternativa na concepção construtivista. {on line}. Disponível em: http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?Midia=epef&cod=_atividadeexperimentaluma. Acesso em: Out. 2013.

CAPES. *Portaria nº 260*, de 30 de dezembro de 2010, Brasília, DF, 2010. Disponível em: http://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria260_PIBID2011_NomasGerais.pdf>. Acesso em: Out. 2013.

GADOTTI, Moacir; ROMÃO, José E. (orgs.). *Educação de Jovens e Adultos: Teoria,*

Prática e Proposta. 10. ed. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire. 2008.

SANTOS, P. R. dos. *O Ensino de Ciências e a ideia de cidadania*. Mirandum. Ano X. n. 17. 2006.

SOUZA, S. S. P. Atividades investigativas, como estratégia para o ensino aprendizagem em ciência: propostas e aprendizagens. DISSERTAÇÃO de mestrado. UFPA, Belém, 2007.