

USO DE EXPERIMENTO ALTERNATIVO EM UMA AULA SOBRE MISTURA E DENSIDADE SEGUINDO O CICLO DA EXPERIÊNCIA KELLYANA

Autores: ¹Rayanne da Silva Lima, ²Maria José da Silva Lima, ³Danielly Francielly dos Santos Silva, ⁴Cíntia de Abreu Arruda, ⁵Kilma da Silva Lima Viana

¹Licencianda em Química, Instituto Federal de Pernambuco, <rayannelima-@hotmail.com>

²Licencianda em Química, Instituto Federal de Pernambuco, <srmarialima@gmail.com>

³Licencianda em Química, Instituto Federal de Pernambuco, <danyasantos023@outlook.com>

⁴Mestranda em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), pesquisadora, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - Caruaru, PE, Brasil, <cintiaarruda@outlook.com>.

⁵Doutora em Ensino de Ciências e Matemática (UFRPE), docente, Departamento de Desenvolvimento Educacional, Instituto Federal de Educação (IFPE) – Vitória de Santo Antão, PE, Brasil. Presidente do Instituto Internacional Despertando Vocações (IIDV). <kilma.viana@vitoria.ifpe.edu.br>.

Resumo: Este artigo teve como objetivo principal abordar a utilização de experimentos com materiais alternativos no ensino de Química em uma aula sobre o ensino de misturas e densidade, seguindo o Ciclo da Experiência Kellyana (CEK), que é fundamentada na Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly (1955). Ele define a ocorrência da aprendizagem a partir da experiência em um ciclo, que é composto por cinco etapas: Antecipação, Investimento, Encontro, Confirmação ou Desconfirmação e Revisão Construtiva. Outro objetivo é promover aos estudantes de escolas públicas, do Ensino Médio, a oportunidade de enxergar a Química de uma maneira que os aproximem da realidade, através da realização de atividades experimentais no ensino da Química de forma simples com materiais de baixo custo, sendo abordados os temas: misturas e densidade. No conteúdo de misturas e densidade, o objetivo foi compreender os conceitos e fazer a associação do conteúdo ao cotidiano do estudante. A pesquisa desenvolvida foi realizada com 32 estudantes de uma turma do 1º ano do Ensino Médio, da Escola Estadual Professora Amélia Coelho, da cidade de Vitória de Santo Antão, no estado de Pernambuco. Este trabalho, portanto, almeja proporcionar ao professor de ensino médio (professores de química), a possibilidade de aulas mais ilustrativas e experimentais, de maneira simples e prática, além de ratificar a importância de aulas experimentais no ensino de química para alunos da rede pública.

Palavras-chaves: Ensino de Química, Experimentação Alternativa, Ciclo da Experiência Kellyana.

INTRODUÇÃO

O ensino de Química, costuma ser apresentado em salas de aula, de forma tradicional, ou seja, apenas através da utilização do quadro negro, pincel e/ou livro didático, o que muitas vezes corrobora para as dificuldades apresentadas pelos estudantes no processo de compreensão de certos conteúdos e faz com que os estudantes enxerguem essa disciplina como uma das mais difíceis e chatas de aprender. Logo, é necessário trazer novas metodologias para a sala de aula, pois muitas vezes a forma como o conteúdo é abordado causa desinteresse nos estudantes.

Sabe-se que o ensino tradicional é administrado de forma que o estudante decore inúmeras fórmulas, reações e propriedades, e na maioria das vezes não relaciona com a forma natural que ocorrem na natureza. Porém, a Química é uma ciência experimental, fica por isso muito difícil aprendê-la sem a realização de atividades práticas (laboratório). Pois, a própria essência da Química revela a importância de introduzir este tipo de atividade ao educando, esta ciência se relaciona com a natureza, desta forma, os experimentos propiciam aos educandos uma compreensão mais científica das transformações que nela ocorrem (AMARAL, 1996).

Nessa perspectiva a experimentação para a sala de aula, é um tipo de metodologia que envolve os estudantes e prende sua atenção, pois quando falamos de Química associamos diretamente ao uso de experimentos e desta maneira os discentes conseguem ver o conteúdo de uma forma mais abstrata, fazendo com que desperte o interesse para a disciplina e o conteúdo.

Desse modo, a experimentação tem a capacidade de despertar o interesse dos estudantes, e é comum ouvir de professores que ela promove o aumento da capacidade de aprendizagem, pois a construção do conhecimento científico/formação do pensamento é dependente de uma abordagem experimental e se dá majoritariamente no desenvolvimento de atividades investigativas (GIORDAN, 1999).

Todavia, há grande dificuldade nas escolas para a realização de práticas experimentais, pois muitas vezes as escolas não possuem laboratórios ou quando possuem não há reagentes e/ou vidrarias para elaborar uma aula dinâmica, utilizando todos os elementos necessários para a elaboração de um experimento científico.

Nesse sentido, para superarmos as limitações dos laboratórios de nossas escolas que, quando existem são em um pequeno espaço, totalmente desequipado, buscamos desenvolver nas aulas práticas, experimentos de baixo custo, através da utilização de materiais alternativos. Logo, as aulas que antes não eram realizadas devido à impossibilidade de

recursos materiais são apresentadas aqui como alternativa de superação dessa limitação através do uso do material alternativo (PEREIRA, 2013).

Com base nisso, a realização de atividades experimentais no Ensino de Química, pode ser realizada também nas escolas que não possuem laboratório ou mesmo que possuem, tenham falta de materiais ou reagentes, através da proposta de se utilizar matérias alternativos, com o custo baixo, ou seja, encontrados em supermercados ou até mesmo nas casas dos educandos, que pode ser substituído aos materiais tradicionais usados nos laboratórios de Química.

Ressaltamos a importante dos professores incentivarem seus alunos no processo de ensino e aprendizagem, pois a motivação do aluno depende da motivação do professor. Pois, ele é o protagonista, dinamizador do processo e responsável pela arte de ensinar, nesse sentido, deve promover um clima favorável, estabelecer vínculos seguros, buscar compreender e interpretar as diferentes situações de seus alunos e de sua escola, ou seja, as ações do professor influenciam totalmente no comportamento dos alunos (ALCARÁ,2005).

Por fim, o crescente desinteresse por parte dos alunos em relação aos estudos, em específico relacionado a disciplina de Química, bem como a presença de salas de aulas cada vez mais massificadas e heterogêneas, forçou a busca por metodologias de ensino-aprendizagem mais atraentes. Nesse sentido, o uso da Experimentação no ensino de Química e Ciências se tornou uma forma de despertar no aluno um maior interesse, desde que vinculadas à construção de um conhecimento científico em grupo, à possibilidade de promover discussões e investigações que permitam um enriquecimento do conhecimento a partir dos conhecimentos prévios do aluno.

Portanto, este trabalho tem como objetivo abordar a utilização de experimentos com materiais alternativos no ensino de Química em uma aula sobre o ensino de misturas e densidade, seguindo o Ciclo da Experiência Kellyana (CEK).

Nossa pesquisa foi desenvolvida através das intervenções do GT de experimentação do PDVL (Programa Internacional despertando Vocações para Licenciatura), no qual fazemos parte, e tem o principal objetivo de promover aos estudantes de escolas públicas, do Ensino Médio, a oportunidade de enxergar a Química de uma maneira que os aproximem da realidade, através da realização de atividades experimentais no ensino da Química.

METODOLOGIA

A nossa pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa. A pesquisa qualitativa é entendida, por alguns autores, como uma “expressão genérica”. Isso significa, por um lado, que ela compreende atividades ou investigação que podem ser denominadas específicas.

Para Gil (1999), o uso dessa abordagem propicia o aprofundamento da investigação das questões relacionadas ao fenômeno em estudo e das suas relações, mediante a máxima valorização do contato direto com a situação estudada, buscando-se o que era comum, mas permanecendo, entretanto, aberta para perceber a individualidade e os significados múltiplos.

Os sujeitos da pesquisa foram 32 estudantes de uma turma do 1º ano do Ensino Médio, da Escola Estadual Professora Amélia Coelho, da cidade de Vitória de Santo Antão, no estado de Pernambuco.

Foi utilizado como base metodológica o Ciclo da Experiência Kellyana (CEK), que é fundamentada na Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly (1963).

Essa teoria é composta por 11 corolários, sendo um deles o Corolário da Experiência o qual afirma que o sistema de construção de uma pessoa muda à medida que ela constrói réplicas de eventos anteriores e as confronta com os eventos do presente. Nesse caso, quando a realidade não está de acordo com a réplica, a pessoa modifica seu sistema de construção. Esse processo de reconstrução está relacionado à ideia de Kelly sobre aprendizagem. Pois, para Kelly (1963), a aprendizagem não é algo especial que acontece apenas nas escolas, ou em algumas ocasiões, mas um processo diretamente ligado à vivência de uma experiência.

Ele define a ocorrência da aprendizagem a partir da experiência em um ciclo, que é composto por cinco etapas: Antecipação, Investimento, Encontro, Confirmação ou Desconfirmação e Revisão Construtiva. Detalhamos abaixo:

Antecipação: Etapa em que a pessoa usa os construtos que possui no seu sistema de construção e tenta antecipar um evento que está prestes a acontecer.

Investimento: Etapa de se preparar para se encontrar com o evento, ou seja, momento de melhorar a construção da réplica através da introdução de novos saberes.

Encontro: Etapa de se deparar com o evento que antecipou.

Confirmação ou desconfirmação: Etapa de confirmar ou desconfirmar suas hipóteses iniciais através da vivência no evento.

Revisão Construtiva: Etapa de reconstruir seus construtos.

Antecipação: Nesta etapa foram feitas perguntas através de um questionário aos alunos, relacionadas ao tema que seria estudado na aula, para sabermos o quanto eles conheciam sobre o assunto e através do que foi relatado tentamos no decorrer da aula despertar o interesse deles pela atividade, através da contextualização.

Perguntas utilizadas:

1. O que acontece se misturarmos água e óleo? Porque?
2. Por que no mar se consegue boiar com maior facilidade?
3. Por que balões com gás hélio flutuam e balões com CO₂ não?

Investimento: Nesta etapa foi feita uma explanação sobre o conteúdo de misturas e densidade, abordando seus conceitos, classificações e cálculos de densidade, de uma forma prática e dinâmica.

Encontro: Nesta etapa foi proposto aos alunos a realização do experimento “Camadas de Líquidos”, com o uso de materiais alternativos e a discussão sobre as observações referentes ao mesmo.

Materiais utilizados:

Garrafinhas plásticas transparentes de 500 mL, xarope de milho, óleo vegetal, álcool com corante alimentício azul, água com corante vermelho, detergente e pedras pequenas.

Procedimento experimental:

- Foi colocado na garrafa 100 mL de xarope de milho;
- Adicionou-se, cuidadosamente, a mesma quantidade de água contendo algumas gotas de corante alimentício vermelho, escorrendo-a pelas paredes do frasco;
- Adicionou-se uma quantidade semelhante de óleo vegetal por cima da água com corante cuidadosamente;
- Adicionou-se o álcool contendo algumas gotas de corante alimentício azul por cima do óleo;
- Adicionou-se quantidade semelhante de detergente no recipiente;
- Foi colocado pedras pequenas dentro do recipiente e observado.

Após a realização do experimento realizamos as seguintes perguntas:

1. Se for jogado a pedra dentro do recipiente em qual camada esse objeto flutua?
2. Por que os objetos param em camadas diferentes?
3. Os líquidos irão eventualmente se misturar?
4. Poderíamos ter usado outra ordem para adição dos líquidos?
5. O que acontece se o cilindro for invertido?

Confirmação ou desconfirmação: Nesta etapa foi feita as mesmas perguntas utilizadas na etapa antecipação, para analisarmos se houve confirmação ou desconfirmação dos conhecimentos prévios e dos “novos” conhecimentos, adquiridos na etapa do investimento.

Revisão Construtiva: Nesta etapa foi realizada uma roda de conversa com os estudantes sobre o conteúdo trabalhado e sobre a metodologia da aula, abordando os seguintes tópicos:

1. A aula foi produtiva?
2. Considera a aula dinâmica?
3. Conseguiu compreender o conteúdo?
4. Com aulas nesse estilo, conseguimos chamar sua atenção para aprender o conteúdo?
5. Aulas experimentais são essenciais para a compreensão do conteúdo?
6. As aulas experimentais têm influência para a aprendizagem de química?
7. Acha que seria preciso algumas mudanças para a aula ficar melhor, ter sido mais produtiva? Se sim, quais sugestões você nos daria?
8. A metodologia utilizada facilitou o aprendizado?
9. Houve alguma dificuldade na realização do experimento?

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No decorrer da aula, obtivemos as seguintes respostas referentes as perguntas realizadas no momento da *antecipação*:

Quadro 1: Respostas da etapa da antecipação.

Antecipação	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Pergunta 1	Água e óleo não se misturam, por que o óleo é mais denso que a	Chegaram atrasados	A água não se mistura com o óleo	Mistura heterogênea	Por que água e óleo não se misturam

	água				
Pergunta 2	Por causa da pressão da água salgada	Chegaram atrasados	Por causa do sal	Pela densidade da água do mar	Por que as ondas ajudam
Pergunta 3	Por que o gás hélio é mais denso	Chegaram atrasados	Por que o hélio é mais leve	Pela densidade do ar, mas o ar tem uma substância química, o gás quente e o balão só flutua com ele	Por causa do ar quente

Fonte: Própria, 2018.

Observamos que os estudantes já traziam consigo conhecimentos acerca do assunto, visto que, suas respostas traziam alguns conceitos que são trabalhados no conteúdo de misturas e densidade, como: mistura homogênea e heterogênea, a questão da densidade interferir no fator de mistura dos elementos citados nas perguntas, mas em alguns momentos esses conhecimentos foram apresentados equivocados, como por exemplo, foi relatado que a água e o óleo não se misturam por que o óleo é mais denso do que a água, ou seja, eles sabiam até então que água e óleo não se misturam, porém é a água que é mais densa do que o óleo, por isso que quando tentamos misturar os dois, sempre é o óleo que fica em cima, pois a água é mais pesada, ou seja, mais densa.

Desse modo, conhecendo as concepções dos alunos acerca do conteúdo, seguimos para a etapa do investimento, para então podermos fazer as devidas reflexões acerca do assunto e com isso, melhorar a construção da réplica a partir da introdução de novos elementos.

Na etapa do *investimento*, foi o momento dos estudantes melhorarem a sua construção acerca do conteúdo de Misturas e densidade, através da explanação acerca do conteúdo. Foram escritos alguns conceitos no quadro sobre misturas e suas classificações, densidade, a fórmula de calcular a densidade e alguns exemplos relacionados a esses conteúdos.

Na etapa do *encontro*, ocorreu a vivência da atividade experimental “Camadas de Líquidos”, como a escola não possuía laboratório, foi necessário buscar uma forma alternativa para a realização do experimento, daí utilizamos materiais de fácil acesso, como alguns materiais que foram encontrados em mercados e garrafinhas plásticas transparentes e pequenos pedaços de pedras que foram encontradas na própria escola.

Para a realização do experimento, os estudantes foram divididos em 5 grupos de 6 pessoas e dois grupos com 7 pessoas, o passo a passo do experimento foi conduzido por nós licenciandas do PDVL. As garrafinhas foram divididas uma para cada grupo, logo após, seguindo os procedimentos, cada grupo vinha até a bancada e preenchia a sua garrafa cuidadosamente com os materiais. Pode-se perceber a animação deles ao realizar o experimento, pois eles não são acostumados a vivenciarem experimentos em suas aulas, pois o seu professor da disciplina de Química, não costuma fazer o uso de experimentos em suas aulas, dessa maneira, mesmo sendo simples e alternativo, chamou bastante atenção dos estudantes.

Logo, após o experimento foram feitas algumas perguntas e as respostas se encontram no quadro abaixo:

Quadro 2: Respostas referente ao encontro.

	G1	G2	G3	G4	G5
P1	Na última camada	Nenhuma pois a pedra é pesada	Por que o mel e a pedra são mais densos	A última pela sua densidade	Por causa do peso
P2	Densidade	Densidade diferente	A densidade é diferente	Por não se misturar	Por que eles não se misturam, pois sua densidade é diferente
P3	Sim, por que viramos, mas ele volta ao normal por causa da densidade	Não, por que é uma mistura heterogênea	Não	Não por serem heterogêneas	Não
P4	Sim, as ordens dos fatores não alteram	Sim	Sim	Sim, por que a ordem dos fatores não irá mudar	Sim
P5	Não se misturam o resultado, continuam iguais, elas podem até mudar quando virar, mas vai voltar	Continua com a mesma fase	Fica do mesmo jeito	Vai voltar para a mesma posição	Muda quando virar, mas volta para a mesma posição, por causa da densidade

Fonte: Própria, 2018.

A partir das respostas podemos observar que os estudantes conseguiram entender o conceito do conteúdo e conseguiram assimilar com o experimento que foi trazido para a sala de aula, mesmo algumas respostas sendo um pouco vaga, como na pergunta 3, onde foi perguntado se os líquidos eventualmente iriam se misturar e o grupo 3 e grupo 5 respondem apenas com sim ou não, sem explicar o conceito que utilizaram na resposta.

Desse modo, apesar do experimento não ter sido elaborado em laboratório e com vidrarias específicas, e sim materiais do dia-a-dia os estudantes conseguiram assimilar bem o conteúdo que foi trazido para a sala de aula e mostra bem a importância de trazer a criatividade na elaboração da aula.

Na etapa da *confirmação ou desconfirmação*, foi retomada a questão inicial presente na antecipação para verificar os distanciamentos e aproximações com a vivência no evento, o experimento “Camadas de Líquidos” apresentadas na etapa do encontro e obtivemos as seguintes respostas:

Quadro 3: Respostas do momento da confirmação ou desconfirmação.

Confirmação ou desconfirmação	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
Pergunta 1	Água e óleo possuem densidades diferentes e não se misturam	A água é mais densa, então não se mistura com o óleo	A água não se mistura com o óleo	Mistura heterogênea, não se misturam	Por que a água e óleo não se misturam, por que tem densidade diferente
Pergunta 2	Por causa da quantidade de sal, aí a água fica mais densa	A água com sal é mais densa	Por causa do sal	Pela densidade da água do mar	Por causa da densidade
Pergunta 3	Por que o gás hélio é menos denso	O gás hélio é mais leve	Por que o gás hélio é mais leve e o gás carbônico é mais pesado, mais denso	Pela densidade, o gás hélio é menos denso e flutua	Por que o gás hélio é menos denso que o CO ₂

Fonte: Própria, 2018.

Após a obtenção das respostas, pode-se perceber mudanças na percepção dos alunos, pois na antecipação, as respostas são os conhecimentos prévios dos estudantes e há algumas resoluções em desacordo com a teoria.

Na *antecipação* os estudantes trouxeram alguns conceitos de mistura e densidade, porém um pouco confusos, pois relataram que balões com gás hélio flutuam, pois é mais denso que o CO_2 e na *confirmação e desconfirmação*, pôde-se verificar a aprendizagem dos estudantes pois quando foi refeita a questão, eles conseguem acertar a resposta, falando que o gás hélio é menos denso, portanto mais leve que o CO_2 , por isso ele consegue flutuar. Como também foi relatado que a água e o óleo não se misturam por que a água que é mais densa do que o óleo.

Por fim, no momento da *revisão construtiva*, foi observado que a metodologia utilizada contribuiu para o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de misturas e densidade, pois os estudantes relataram na roda de conversa que fazer experimentos, mesmo sem laboratório facilita o entendimento sobre o conteúdo, pois quando se visualiza, aquilo que é falado, torna mais claro e compreensível o conhecimento.

Os discentes também relataram que nunca fazem experimentos em sala de aula, pois o professor diz que com a falta de laboratório é difícil trazer uma aula mais dinâmica, mas foi observado que mesmo sem laboratórios ou materiais sofisticados e de alto custo, também pode ser realizado atividades experimentais, com materiais alternativos.

Por fim, eles afirmaram que se aula fosse sempre com esse tipo de metodologia eles aprenderiam melhor e iriam gostar mais de Química, pois é uma disciplina interessante, porém muitas vezes se torna de difícil a compreensão dela.

CONCLUSÃO

No decorrer da nossa pesquisa, a partir do uso do CEK, observamos algumas dificuldades dos estudantes com o conteúdo de misturas e densidade e a partir delas, foi possível desenvolver a aula, contribuindo para a compreensão do conteúdo, através de uma metodologia diferenciada e dinâmica e abordando conceitos do dia a dia do estudante, para que ele tenha mais facilidade em associar este conteúdo ao seu cotidiano.

Portanto, diante da nossa revisão de literatura, presente no tópico da introdução e dos nossos resultados, é notório que o uso de experimentos alternativos no ensino de Química como instrumentos pedagógicos para professores, contribui para reformular a prática docente no dia-a-dia dos estudantes e contribui para que os discentes aprendam a vislumbrar o mundo com os olhos da Química e a perceber que esses conhecimentos contribuem para a melhoria de sua qualidade de vida, visando suprir também a grande escassez de materiais didáticos e contribuir para a formação continuada dos professores.

REFERÊNCIAS

ALCARÁ, A. R. Das Redes Sociais à Inovação. **Cia. Inf.**, Brasília, v. 34, n. 2, ago. 2005.

AMARAL, L. **Trabalhos práticos de química**. São Paulo, 1996

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, 1999.

GUIMARÃES, C.C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo a Aprendizagem significativa. **Química nova na Escola**, v.31, n.3, p.198-202, 2009.

KELLY, G. A. **A theory of personality**: the psychology of personal constructs. New York: W. W. Norton, 1955.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada do professor de Química**. Ed. Ijuí, 2006.

PEREIRA, A. et. al. **Uso de Materiais Alternativos em Aulas Experimentais de Química**. 2013. Disponível em:<<http://www.abq.org.br/cbq/2013/trabalhos/14/3127-16955.html>>. Acesso em Agosto. 2018.

VALADARES, Eduardo de Campos. Proposta de Experimentos de Baixo Custo Centradas no Aluno e na Comunidade. **Química nova na Escola**, nº 13, p. 38-40 maio 2001.