

## UMA AULA SOBRE REAÇÕES QUÍMICAS SEGUINDO O CICLO DA EXPERIÊNCIA KELLYANA

<sup>1</sup> Palloma Joyce de Aguiar Silva; <sup>2</sup> Rayanne da Silva Lima; <sup>3</sup> Maria José da Silva Lima; <sup>4</sup> Cíntia de Abreu Arruda; <sup>5</sup> Kilma da Silva Lima Viana.

<sup>1</sup> Licencianda em Química, Instituto Federal de Pernambuco, <palloma\_joyce\_aguiar@hotmail.com@hotmail.com>

<sup>2</sup> Licencianda em Química, Instituto Federal de Pernambuco, <rayannelima-@hotmail.com>

<sup>3</sup> Licencianda em Química, Instituto Federal de Pernambuco, <srmarialima@gmail.com >

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

<sup>5</sup> Doutora 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:** A utilização de experimentos no ensino da Química é de grande importância para o processo de ensino e aprendizagem, pois além de ser motivador, também auxilia na demonstração de conteúdos, os estudantes se tornam mais ativos no processo e há uma aproximação entre professor e estudante. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma atividade experimental para o conteúdo de “Reações Químicas”, baseado no Ciclo da Experiência Kellyana – CEK e os sujeitos da pesquisa foram estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, da EREM Amélia Coelho, localizada no interior de Pernambuco, na cidade de Vitória de Santo Antão. Para isso a metodologia como um Ciclo da Experiência Kellyana (CEK), vinculado à Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly (1955). Com os resultados obtidos, pudemos concluir que a utilização do CEK foi de grande importância para conhecermos a visão dos estudantes sobre o conteúdo de Reações Químicas e os estudantes tiveram a chance de serem ativos no processo de ensino e aprendizagem e também foi possível perceber a relevância da experimentação, pois os estudantes relataram que com a experimentação, conseguiram compreender o conteúdo e relacionar com o seu cotidiano.

**Palavras-chave:** Ensino de Química, Experimentação, CEK.

### INTRODUÇÃO

A cada dia que passa é possível notar a falta de interesse dos estudantes em geral pela Ciência, em específico a Química, Matemática e a Física, e muitas das vezes o principal motivo é a metodologia utilizada pelos professores em sala de aula, que ocasiona um afastamento dos estudantes pela Ciência, que tanto nos rodeia em nosso cotidiano.

Porém, em se tratando especificamente da Química, sabemos que a mesma é uma ciência fundamental, pois está a nossa volta em todo momento, mas muitas das vezes os

estudantes não as conseguem identificar, pois não há contextualização dos conteúdos dessa ciência com o seu cotidiano.

Desse modo, atualmente, as aulas de Química costumam ser assimiladas pelos educandos como algo distante, os quais na maioria das vezes não sabem o objetivo do conteúdo que estão estudando, isso acaba levando os alunos a uma apatia pela matéria desestimulando-os, resultado que também atinge os professores que percebem o distanciamento dos alunos em relação a matéria (VALADARES, 2001).

Todavia, segundo Filho *et al.* (2011), somente quando o estudante vê significado no que está estudando é que ele consegue compreender e produzir o saber. Daí a importância de fazer o conteúdo ter sentido para o estudante aprender.

Mas, é notório que o ensino de Química na maioria das escolas e até mesmo nas universidades, o estudante apenas precisa assistir as aulas de forma passiva, e em seguida decorar as fórmulas e os compostos para ser reproduzidos em uma prova, que assim definirá se o conteúdo foi aprendido ou não, o que conseqüentemente faz o estudante apenas decorar o que foi visto, para não reprovar a disciplina, mas não há um aprendizado significativo para o estudante, pois o conhecimento trabalhado não faz relação com os fenômenos naturais que ocorrem em seu meio.

Entretanto, os principais motivos para se ensinar Química deveria ser a questão de formar cidadãos críticos e reflexivos, e não apenas que decorem fórmulas, pois para Chassot (1995) a Química é também uma linguagem, que deve ser facilitadora da leitura do mundo.

Neste sentido, Giordan (1999, p. 43), relata que a utilização de experimentos no ensino de Química, para os alunos é motivador tornando a aula mais interessante e a experimentação também traz discussões pertinentes entre o conhecimento empírico e o teórico.

Baseado nisso, é importante destacar que as práticas experimentais, se bem utilizadas, pode despertar nos estudantes o senso crítico e reflexivo, e também colabora para o aperfeiçoamento do conhecimento já existente. Nesse sentido, o professor deve promover a passagem do conhecimento empírico para o conhecimento científico (AZEVEDO *et al.*, 2004).

Logo, trabalhar com as substâncias, aprender a observar um experimento cientificamente, visualizar de forma que cada aluno descreva o que observou durante a reação, isto sim leva a um conhecimento definido (QUEIROZ, 2004).

Nesse sentido, muita das vezes, o estudante já tem um conhecimento sobre o conteúdo, e por meio da experimentação esse conhecimento pode acabar se tornando um conhecimento científico, pois devido esse distanciamento da teoria e a prática, acaba-se não tendo uma

alfabetização científica. Diante disso, a prática docente deve reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade e sua insubmissão (FREIRE, 1996).

Desse modo, a função do experimento é fazer com que a teoria se torne realidade, poderíamos pensar que, como atividade educacional isso poderia ser feito em vários níveis, dependendo do conteúdo, da metodologia adotada ou dos objetivos que se quer com a atividade (BUENO et. al., 2007).

Portanto, nota-se a grande importância da utilização de experimentos no ensino da Química, para o processo de ensino e aprendizagem, pois além de ser motivador, também auxilia na demonstração de conteúdos que são trabalhados, os estudantes se tornam mais ativos no processo e há uma aproximação entre professor e estudante.

Portanto, a presente pesquisa, teve como objetivo, analisar o desenvolvimento de uma atividade experimental para o conteúdo de “Reações Químicas”, baseado no Ciclo da Experiência Kellyana - CEK.

Nossa pesquisa foi desenvolvida através das intervenções do GT de experimentação do PDVL (Programa Internacional despertando Vocações para Licenciaturas), 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 e, assim, despertar o interesse deles para a carreira docente em Química.

## **METODOLOGIA**

Esta pesquisa apresenta um caráter qualitativo, pois terá o principal objetivo analisar sobre a importância da experimentação para a aprendizagem de conceitos em Química, através do CEK. O campo da pesquisa foi a EREM Amélia Coelho, localizada na cidade de Vitória de Santo Antão no interior de Pernambuco e os sujeitos foram trinta (30) estudantes do 3º ano do Ensino Médio.

A nossa pesquisa se deu a partir da realização de um experimento químico intitulado “Serpente do Faraó”, relacionado ao conteúdo de Reações Químicas. Logo, organizamos a metodologia como um Ciclo da Experiência Kellyana (CEK), que faz parte da Teoria dos Construtos Pessoais de George Kelly (1955).

Kelly (1955), defende que 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 (LIMA, 2008). E essa experiência acontece a partir de um ciclo que apresenta cinco (5) etapas, que estão especificadas abaixo:

- **Antecipação:** Momento 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:** Momento de se preparar para se encontrar com o evento, ou seja, melhorar a construção da réplica através da introdução de novos saberes.
- **Encontro:** Momento de se deparar com o evento que antecipou.
- **Confirmação ou desconfirmação:** Momento de confirmar ou desconfirmar suas hipóteses iniciais através da vivência no evento.
- **Revisão construtiva:** Momento de reconstruir seus construtos.

Todo o planejamento da intervenção foi baseado no CEK, como segue abaixo:

### EXPERIMENTO: “SERPENTE DO FARAÓ”

**Antecipação** – Na antecipação foi realizado uma dinâmica utilizando a técnica do phillips 66, uma técnica de trabalho que leva este determinado nome pelo seu criador, J.D Phillips, uma dinâmica em grupo que usa um número de 6 para a divisão dos grupos, onde esses números podem ser alterados conformes as necessidades, onde consiste em levar um grande grupo a fracionar-se em grupos com seis pessoas com a finalidade de discutirem um tema ou uma questão. Teremos então seis pessoas em seis minutos discutindo para concluir algum assunto ou para dar a solução a uma questão ou problema. Sendo assim, foi dividido a turma em 5 grupos de 6 pessoas, e realizada três (3) perguntas relacionadas ao conteúdo, como segue abaixo:

- 1) *O que são reações químicas?*
- 2) *Na reação abaixo, determine quem seria os reagentes e os produtos dessa reação.*



- 3) *Dê exemplos de transformações químicas de seu dia-a-dia.*

Cada grupo deveria responder em uma tabela suas respectivas respostas, como segue abaixo no quadro 1.

**Quadro 1:** Espaço para as respostas do momento da antecipação.

Respostas	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5

<b>Resposta 1</b>					
<b>Resposta 2</b>					
<b>Resposta 3</b>					

**Fonte**

: Própria, 2018.

**Investimento:** Momento de ampliar o conhecimento dos estudantes acerca do conteúdo, através da apresentação de um pequeno vídeo de 5 minutos sobre as reações químicas e seus fenômenos, com exemplos do cotidiano, para se tornar mais claro e compreensível sobre o conteúdo. E logo após, apresentamos e explicamos algumas reações e suas definições, com auxílio de um slide.

**Encontro:** Foi o momento de “encontrar” com a utilização do conteúdo estudado, através da realização do experimento, sobre a ocorrência de fenômenos químicos (reações químicas) e também o conteúdo de combustão.

**Materiais utilizados na prática experimental:**

- *Almofariz e pistilo (ou um pilão com socador, igual ao que os cozinheiros usam para amassar alho);*
- *Uma seringa;*
- *Bicarbonato de sódio;*
- *Açúcar;*
- *Álcool;*
- *Algum recipiente com graduação para medir o volume do álcool;*
- *Colher;*
- *Fósforos;*
- *Recipiente com areia;*
- *Pinça metálica.*

**Procedimentos da prática experimental:**

- *Foi colocado no almofariz, uma parte de bicarbonato para duas de açúcar, trituraram bem com o pistilo, formando um pó bem fininho e misturaram;*
- *Foi adicionado algumas gotinhas de álcool para que a mistura dê liga;*

- Cortaram a parte da seringa onde se coloca a agulha e foi colocado dentro dela essa mistura, a fim de formar uma espécie de coluna. Quanto maior você fizer, maior será o resultado do experimento. Depois, empurraram com o êmbolo para que a coluna saia da seringa e depositaram sobre a areia;
- Foi derramado cerca de 20 mL de álcool ao redor dessa coluna;
- Com muito cuidado, colocaram fogo no sistema. Observaram que à medida que foi queimando, a coluna foi ficando preta e foi crescendo. Com a ajuda da pinça e com muito cuidado para não se queimar, foram guiando a “serpente” e ela foi crescendo no sentido que desejaram.

Cada estudante confeccionou sua própria coluna, porém, ressaltamos que no momento do fogo, nós licenciandos responsáveis, que tomamos a frente desta etapa.

**Confirmação ou desconfirmação:** Neste momento foi aplicado as mesmas perguntas apresentadas na antecipação, para analisarmos se houve confirmação ou desconfirmação dos conhecimentos prévios e dos “novos” conhecimentos, adquiridos na etapa do investimento.

**Revisão Construtiva:** Foi o momento de realizar uma autoavaliação, através de uma roda de conversa com os estudantes sobre a aprendizagem do 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?*
- 8) *Se sim, quais sugestões você nos daria?*
- 9) *Houve alguma dificuldade na realização do experimento?*

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

No primeiro momento do CEK (antecipação), a maioria dos grupos responderam às perguntas, com algumas exceções, como podemos ver no quadro abaixo:

**Quadro 2:** Respostas do momento da Antecipação.

Antecipação	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
<b>Pergunta 01</b>	Não respondeu	Uma substância que se transforma em outra	Tudo aquilo que tem mistura.	Uma substância que forma outra substância.	É uma transformação da matéria, que ocorrem mudanças.
<b>Pergunta 02</b>	Produto →reagente	Reagente →produto	Não respondeu	Produto →reagente	Não respondeu
<b>Pergunta 03</b>	Água no fogo, sal na água, maçã no ar	Água fervendo, gelo derretendo	Óleo, sal e água.	Bolo, gelo, maçã e vapor	Maçã entrando em contato com o ar fica preta.

**Fonte:** Própria, 2018.

Relacionado à primeira pergunta, o que são reações químicas? O grupo 1 acabou não respondendo à pergunta, porém o grupo 2 e 4 deram a mesma resposta, com fundamento em uma linguagem científica, mas de forma bem básica, relatando apenas que reação química é quando uma substância se transforma em outra, já o grupo 5, também respondeu com fundamentos iguais aos grupos 2 e 4, porém de forma mais completa, relatando que é uma transformação da matéria e que nessa transformação há ocorrência de mudanças, mas relacionado ao grupo 3, ele respondeu fora do contexto, pois nem toda mistura ocorre uma reação química, como por exemplo a junção entre água e óleo, é uma mistura heterogênea, porém não há ocorrência de reação química.

Na segunda pergunta, foi pedido para os estudantes determinar em uma reação química o que seriam os reagentes e os produtos da reação, apenas os grupos 1, 2 e 4 responderam às perguntas, e o grupo 3 e 5 não conseguiram respondê-las, mas, apenas o grupo 2 relatou de acordo com o que o conhecimento científico aborda.

Na terceira e última pergunta, sobre exemplos de transformações químicas no dia-a-dia dos estudantes, todos os grupos tentaram responder, porém como podemos ver eles confundiram algumas transformações físicas com transformações químicas, visto que, na

transformação física ocorre apenas uma mudança de estado físico sem alterar a composição da substância. Como por exemplo, o ciclo da água, ela sofre várias mudanças de estado, porém sua composição sempre se mantém a mesma,  $H_2O$ . Já na transformação química pode também haver uma mudança de estado físico, porém ocorre, obrigatoriamente, uma alteração na composição da matéria. Por exemplo, a queima do combustível dentro do motor de um carro. Após o processo de combustão, a gasolina, etanol ou GNV vai ser transformado em  $CO_2$  e  $H_2O$  (principais produtos formados).

Baseado no conhecimento dos estudantes apresentados no momento da antecipação, a etapa do *investimento*, foi o momento de melhorarem a sua construção acerca do conteúdo de Reações Químicas, através da explanação do conteúdo, onde foi trabalhado com os mesmo com uma simples apresentação em slides, apresentando os tipos de reações, como as de reação de síntese ou adição, reação de decomposição e reações de dupla troca, como cada uma ocorreria, apresentando também sobre os reagentes e produtos e poderia balanceá-las, e como um auxílio, foi utilizado um vídeo do youtube, intitulado Tipos de reações Químicas, onde tinha uma duração de 5 minutos, o material apresentava exemplos de reações do nosso cotidiano, que os próprios estudantes não esperavam que fosse possível, e com fatores que poderiam levar a esse tipo de reação, diferenciando reações químicas e as físicas.

No momento do *encontro*, todos os estudantes participaram do experimento, com o mesmo grupo da etapa da antecipação. Na execução do experimento, cada grupo confeccionou sua coluna, e com o auxílio de nós licenciandos foi colocado o fogo nas respectivas colunas e observado a ocorrência da reação. Em seguida, foi explicado que quando colocamos o fogo na coluna, várias reações químicas diferentes ocorreram, formando assim uma massa preta cilíndrica que lembra uma serpente, que é constituída por substâncias oriundas da reação.

Vale ressaltar que os estudantes, ficaram se questionando, fazendo as seguintes indagações: Se mudassem de substâncias ocorreria o mesmo efeito? Ocorreu uma transformação Química né? Uma substância se transformou em outra? Daí, podemos ver a importância das atividades experimentais para a aprendizagem no Ensino de Química, e o mais importante foi que os estudantes conseguiram relacionar o conteúdo com o experimento.

No momento da *confirmação ou desconfirmação*, apresentamos as mesmas perguntas do momento da antecipação e observamos as seguintes respostas:

**Quadro 3:** Respostas do momento da confirmação ou desconfirmação.



Confirmação ou desconfirmação	Grupo 01	Grupo 02	Grupo 03	Grupo 04	Grupo 05
<b>Pergunta 01</b>	É uma transformação da matéria, que ocorrem mudanças.	Transformações que envolvem a alteração molecular, virando em outra substância.	Uma reação química é quando uma substância se transforma em outra.	São transformações da matéria, onde ocorre mudanças na sua composição.	Transformações da matéria, substâncias químicas reagem formando substâncias diferentes.
<b>Pergunta 02</b>	Reagente → produto	Reagente → produto	Reagente → produto	Reagente → produto	Reagente → produto
<b>Pergunta 03</b>	Preparo de alimentos e a digestão.	Aparecimento da ferrugem e o apodrecimento dos alimentos.	Ferrugem.	Ferrugem; Preparação da comida;	Apodrecimento de frutas e verduras, ferrugem e combustão.

**Fonte:** Própria, 2018.

No que se refere à primeira pergunta, é notório que todos agora reconhecem que Reações Químicas, está relacionado com as transformações da matéria, ou seja, uma reação química ocorre quando um material passa por uma transformação em que sua constituição muda, ou seja, seus átomos se rearranjam para formar novas substâncias. O que foi relatado pelos mesmos, porém com as suas palavras.

Referente à segunda pergunta, neste momento, todos conseguiram responder, visto que, na etapa da antecipação os grupos 3 e 5 não conseguiram, logo, houve avanços. E agora todos reconheceram que as substâncias que participam da reação química são chamadas de produtos ou reagentes na equação química e que os reagentes, são as substâncias que estão no início da reação, ou seja, que irão reagir, sofrer a transformação e os produtos são as substâncias resultantes da reação química.

Já referente a terceira pergunta, neste momento, todos os grupos conseguiram relatar apenas exemplos de transformações químicas presentes em seu cotidiano, ou seja, agora conseguem diferenciar transformações físicas de químicas, o que no momento da antecipação foi confundido.

Por fim, no momento da *revisão construtiva*, por meio de um debate com os estudantes, sobre a aprendizagem do conteúdo e a metodologia utilizada na aula, destacamos algumas falas:

**Estudante A:** “Que se todas as aulas de química fossem assim, conseguiríamos aprender mais os conteúdos”.

**Estudantes B:** “Podemos participar mais das aulas, pois muitas das vezes não participamos muito delas”.

**Estudante C:** “Me senti mais interessado em participar da aula, por que geralmente as aulas são chatas”.

**Estudante D:** “A aula foi muito produtiva sim, gostei sim, gostaria que todas as aulas fossem assim, pois o experimento nos facilitou bastante na hora da compreensão do conteúdo, por que geralmente temos bastante dificuldade para conseguir entender”.

**Estudante E:** “Foi muito dinâmica sim, interagimos, pois geralmente não interagimos por que as aulas são só nos quadros copiando, e decoramos para a prova, e assim conseguimos participar”.

Logo, através dessas afirmações, os estudantes deixaram claro que se sentiram mais interessados em participar da aula, com esta metodologia utilizada, pois além de compreender o conteúdo, também pode aproximar estudante-estudante e professor-estudante. E também pudemos ver a importância da utilização do experimento ao conteúdo, pois os estudantes declararam que com a experimentação, conseguiram compreender o conteúdo, e ainda relacioná-los com o cotidiano, tendo-os também a oportunidade de serem mais ativos em sala de aula, podendo expor suas dúvidas e também concepções.

## CONCLUSÃO

Com o nosso trabalho concluímos que a utilização do CEK foi de grande importância para conhecermos a visão dos estudantes sobre o conteúdo de Reações Químicas e os estudantes tiveram a chance de serem ativos no processo de ensino e aprendizagem. Logo, com essas informações, pudemos desenvolver a nossa aula e aprofundar ou melhorar os conhecimentos dos mesmos.

Também pudemos confirmar, com a revisão literária abordada na introdução, que a experimentação para o ensino de Química, é de suma importância, pois pode superar as dificuldades apresentadas no processo de aprendizagem dessa disciplina, pois os estudantes

deixaram claro que por meio das aulas experimentais, conseguiram compreender o conteúdo e relacionar com o seu cotidiano.

Portanto, é nítida que a experimentação é sim uma ferramenta poderosa para o professor do ensino e aprendizagem, podendo aproximar o conteúdo com a realidade, onde os estudantes não precisam apenas decorar, e sim parar e refletir sobre os fenômenos que ocorrem em seu cotidiano.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, ao Programa Internacional Despertando Vocações para Licenciaturas, por estar nos oportunizando a chance de vivenciar experiências de docência incríveis, e aos meus colegas, coorientadores e orientadoras por todos os auxílios e orientações.

## **REFERÊNCIAS**

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

BUENO, L. *et al.* O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas. In: NOBRE, S. L.; LIMA, J. M. (Org.). **Livro Eletrônico do Segundo Encontro do Núcleo de Ensino de Presidente Prudente**. São Paulo: Unesp, 2007.

CHASSOT, A. **A Educação no Ensino da Química**. 1ª ed. Ijuí: Unijuí, 1990. 118p.

FILHO, F. S. L.; CUNHA, F. P.; CARVALHO, F. S.; SOARES, M. F. C. A importância do uso de recursos didáticos alternativos no ensino de química: Uma abordagem sobre novas metodologias. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.12; 2011.

FREIRE, P; SCHOR, I. **Medo e Ousadia: o cotidiano do professor**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, São Paulo, 1999.

QUEIROZ, S. L. Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 1, 2004.

VALADARES, Jorge (2001) – **Abordagens construtivistas e investigativas à atividade experimental** – Comunicação oral no IV Encontro Nacional de Didáticas e Metodologias da Educação- Percursos e Desafios, Universidade de Évora, 2001.