

## Ensino de química por investigação em um centro de educação de jovens e adultos

Elisandra Chastel Francischini Vidrik \*

Irene Cristina de Mello \*\*

### Resumo

Este trabalho tem como objetivo apresentar aos alunos de ensino médio de um Centro de Educação de Jovens e Adultos (CEJA), a abordagem investigativa no ensino experimental de Química. Desenvolveram-se atividades experimentais sobre reações químicas utilizando demonstrações investigativas. A escolha do tema deve-se ao fato de possibilitar estabelecer relações entre a experiência vivida e as reações químicas ocorridas no cotidiano dos alunos, de modo a contribuir com a construção do conhecimento, proporcionando uma maior aprendizagem na disciplina de Química. No presente trabalho, o professor apresenta atividades experimentais realizando as problematizações, no intuito que os alunos interajam com as atividades propostas. Posteriormente, solicita que os alunos se organizem e procurem encontrar atividades experimentais sobre reações químicas que serão socializadas e apresentadas para os colegas de sala, com a perspectiva de aplicar o conhecimento diante de novas situações. Isso vem verificar se os alunos são capazes de mobilizar os saberes construídos diante de outros contextos. A análise dos registros realizados pelos alunos a respeito das atividades realizadas permite inferir que aulas com cunho investigativo devem estar mais presentes no decorrer das aulas de Química. E o professor deve estar atento quanto à retomada e complemento de conceitos, fazendo uso de problematizações. Pois trata-se de um público que, na maioria das vezes, ficou muito tempo fora da escola. Além disso, com este tipo de atividade é possível que os alunos do CEJA sintam-se mais tranquilos para expor suas dificuldades e procurar solucioná-las. Sendo assim, a abordagem investigativa aparece como um importante elemento para contribuir com a busca de conhecimento. Os Centros de Educação de Jovens e Adultos de Mato Grosso objetiva a alfabetização e a escolarização dessas pessoas e é neste sentido que buscamos entender as expectativas, possibilidades e potencialidades desses alunos, fazendo com que tenham acesso ao conhecimento através de atividades experimentais problematizadoras e investigativas, de modo que efetivem os seus direitos em receber uma educação de qualidade.

**Palavras-chave:** ensino de química, aulas experimentais, centro de educação de jovens e adultos, abordagem investigativa.

---

\* Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Mato Grosso. E-mail: elichastel@hotmail.com

\*\* Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Mato Grosso. E-mail: ireneufmt@gmail.com / icmello@terra.com.br

### Using an investigative approach to teach chemistry in a youth and adult education center

#### Abstract

This article sets out to present the high school students of a Youth and Adult Education Center (CEJA), with an investigative approach in the experimental teaching of Chemistry. Experiments on chemical reactions were carried out using investigative demonstrations. This theme was chosen because it is possible to establish relationships between lived experience and the chemical reactions occurring in the daily lives of students, in order to contribute to the construction of knowledge, and provide greater learning in the subject of Chemistry. In this study, the teacher presents experimental activities and problematizes them so that students interact with the activities proposed. Later, they ask students to organize and try to find experimental activities on chemical reactions to be shared and presented to classmates, with a view to applying the knowledge to new situations. This checks if students are able to mobilize their knowledge for use in other contexts. From an analysis of students' records of the activities carried out, it can be inferred that there should be more classes of an investigative nature in the Chemistry course. And the teacher should be careful to reuse and complement concepts, by means of problem-solving, because in most cases, there are students who have been out of school for a long time. In addition, with this type of activity CEJA students can feel more at ease in presenting their difficulties and looking for solutions. Thus, the investigative approach would seem to be an important element in contributing to the pursuit of knowledge. The aim of the Youth and Adult Education Centers of Mato Grosso is the literacy and schooling of these people and it is in this sense that we seek to understand the expectations, possibilities and potential of these students, so that they have access to knowledge through problem-solving and investigative experimental activities, in order to enforce their rights to receive a quality education.

**Keywords:** chemistry teaching, experimental classes, youth and adult education center, investigative approach.

#### Introdução

A Educação de Jovens e Adultos (EJA), foi criada para atender o perfil distintos de seus alunos, visando suprir as necessidades de escolarização básica para pessoas que por um motivo ou outro, não puderam dar continuidade a seus estudos.

A Constituição Federal de 1988 (art. 214, I):

A lei estabelecerá o plano nacional de educação, de duração decenal, com o objetivo de articular o sistema nacional de educação em regime de colaboração e definir diretrizes, objetivos, metas e estratégias de implementação para assegurar a manutenção e desenvolvimento do ensino em seus diversos níveis, etapas e modalidades por meio de ações integradas dos poderes públi-

cos das diferentes esferas federativas que conduzam a: (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 59, de 2009)I - erradicação do analfabetismo.

Nesta perspectiva, percebemos um passo a mais está sendo dado para a Educação de Jovens e Adultos com a erradicação do analfabetismo.

Já na LDB-Lei de Diretrizes e Bases de 1996 (art. 4, IV e VII), temos:

Art. 4º O dever do Estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de:

IV - acesso público e gratuito aos ensinos fundamental e médio para todos os que não os concluíram na idade própria;

VII - oferta de educação escolar regular para jovens e adultos, com características e modalidades adequadas às suas necessidades e disponibilidades, garantindo-se aos que forem trabalhadores as condições de acesso e permanência na escola;

A LDB revigora a ideia de garantia de estudo para Jovens e Adultos com características e modalidades adequadas às suas necessidades, garantindo que trabalhadores tenham condições de acesso ao trabalho e ao estudo.

Além disso, na LDB, encontramos o artigo 37, que trata da Educação de Jovens e Adultos.

Art. 37. A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria.

§ 1º Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames.

Neste caso, a lei estabelece a EJA uma modalidade de ensino gratuita, a alunos que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria. Ao mesmo tempo, muitas dúvidas consternavam os muitos interessados no assunto. A partir daí, passaram a solicitar esclarecimentos específicos junto ao Conselho Nacional de Educação.

E então, foi elaborado o Parecer 11/2000, do Conselho Nacional de Educação (CNE) e Câmara de Educação Básica (CEB), que apresenta as Diretrizes Curriculares Nacionais para a EJA que se propõe a orientar a concretização das ações da EJA no Brasil.

Já o Estado de Mato Grosso tem se empenhado em promover e implantar programas e projetos que visem atender a Educação de Jovens e Adultos. O Conselho Estadual de Educação do Estado de Mato Grosso (CEE/MT), no ano de 2000, mediante Resolução n 180, fixa normas para a oferta da Educação de Jovens e Adultos no Sistema Estadual de Ensino.

De acordo com esta mesma resolução, foi atribuído à Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (SEDUC/MT), criação de um Programa de Educação de Jovens e adultos, ao qual aderiram unidades escolares interessadas em oferecer matrículas para atender com qualidade a Educação Básica da modalidade EJA, à partir e 2002.

Este Programa foi elaborado por um grupo constituído por representantes da SEDUC/MT, do CEE/MT, da União dos Dirigentes Municipais de Ensino (UNDIME), da Secretaria municipal de Educação de Cuiabá (SME), dos dirigentes de escolas de EJA, e com a consultoria de Ação Educativa. O Programa foi regulamentado pela Resolução 177/2002 (CEE/MT).

O Governo de Mato Grosso mais uma vez mostrou que prioriza a Educação de Jovens e Adultos, com o decreto nº 1.123 de 28 de janeiro de 2008, regulamenta a criação Centros de Educação de Jovens e Adultos – CEJAS, com o objetivo de constituir identidade própria para a modalidade EJA.

A presente pesquisa foi realizada no Centro de educação de Jovens e Adultos (CEJA) José de Mesquita, pertencente a rede pública a Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso, localizado no município de Cuiabá. O ensino é conduzido por área de conhecimento, que são elas: Humanas, Linguagens e Ciências da Natureza, sendo o ano letivo dividido em três trimestres, para execução destas três áreas.

Neste Centro de Educação no Ensino Médio, dispomos de alunos com idade de 18 anos até a idade que se mostrarem adeptos a aprender. Partindo do pressuposto que os alunos do CEJA, já trazem uma vivência, podemos conduzir as aulas de modo a aproveitar a ocasião e propor novas metodologias, como o ensino por investigação, com o objetivo de fazer com que os alunos busquem sistematizar o conhecimento.

Além disso, como nos CEJAs, o ensino é conduzido por área de conhecimento, temos um contato mais intensificado com os alunos no decorrer de todo um trimestre, sendo possível, que o professor investigue sobre quais são as dificuldades dos alunos e a partir daí possa propor outros métodos em busca da qualidade de ensino.

Precisamos ter a compreensão que os alunos do EJA, não são compostos por alunos que estão em sua fase de rebeldia e adolescência completamente desmedida, que por vezes não assistem às aulas, porque simplesmente não querem, ou porque passaram a noite inteira em uma balada e depois foram de manhãzinha fazer a avaliação

já pré-estabelecida em um calendário. Pelo contrário, nesse caso contamos com uma grande maioria trabalhadora e responsável pelo sustento de sua família.

Apesar de terem uma rotina cansativa, se dispõem a estudar, com o objetivo de poder ao menos conseguir acompanhar a tarefa com os filhos. Nesta perspectiva que optamos em trabalhar com atividades experimentais investigativas, de modo que possamos valorizar os interesses, conhecimentos que favoreça uma atitude mais ativa e reflexiva dos alunos, considerando a diversidade de condição do aluno.

Como afirma Ribeiro (2009),

...deve-se construir uma EJA que produza seus processos pedagógicos, considerando quem são esses sujeitos, implicando pensar sobre as possibilidades de transformar a escola que os atende em uma instituição “aberta”, que valorize seus interesses, conhecimentos e expectativas; que favoreça a sua participação; que respeite seus direitos em “práticas” e não somente em enunciados de programas e conteúdos; que motive, mobilize e desenvolva “conhecimentos que partam da vida desses sujeitos”; que demonstre interesse por eles como cidadãos e não somente como objetos de aprendizagem.

### **A experimentação no ensino de Ciências Naturais**

Durante muito tempo, o ensino de Ciências nem mesmo integrou o currículo das escolas, embora houvesse muitas tentativas dos cientistas, que utilizavam o argumento da necessidade de ensinar conhecimentos empíricos e generalizações indutivas. O momento era de valorização dos laboratórios de Ciências, que, para muitos cientistas, era o lugar ideal para o ensino dos estudantes. Na década de 50, de acordo com Krasilchik (2000), podemos perceber diferentes objetivos da educação sendo modificados, de acordo com as transformações no âmbito da política e economia, tanto nacional como internacional. Já nos anos 60, com a guerra fria, os Estados Unidos se vê em uma batalha espacial e então, fazem investimentos em projetos de Química, Física, Biologia e Matemática para o Ensino Médio, com o objetivo de incentivar jovens de uma elite a seguir carreiras científicas.

No Brasil, também houve mudanças, pois a escola passava a ser responsável pela formação de todos os cidadãos e não somente de um grupo privilegiado.

Com a Lei 4.024 – Diretrizes e Bases da Educação, de 21 de dezembro de 1961, houve uma ampliação das Ciências no currículo escolar.

Este período marcou o Ensino de Ciências, passando a focar a excelência científica e a formação de pequenos cientistas, com um modelo de experimentação

pautado no método científico, seguindo teoricamente a suposta renovação na forma estadunidense de ensinar Ciências, como também afirma Bizzo (2001).

De acordo com Hodson (1994), em uma aula experimental ou aula prática, o importante mesmo é o desafio cognitivo que o experimento pode oferecer e não simplesmente o manuseio de vidrarias e outros materiais de laboratório. E é nessa perspectiva que acreditamos estar no caminho certo, pois para fazer com que o aluno se envolva e participe de todo um processo é algo possível, porém bastante trabalhoso.

Concordamos com Hodson (1994), que devemos evitar o excessivo tempo destinado à metodologia e o curto período à reflexão, ou seja, um modo eficaz de aprender Ciências Naturais de maneira crítica, fazendo uso de problematizações à todo momento.

### **O ensino por investigação**

A abordagem investigativa ou ensino por investigação vai muito além de uma simples aula experimental, em que o aluno é um mero observador, que só precisa desenvolver o que está escrito em um procedimento pré-estipulado. Atividades experimentais com perspectivas investigativas mostram que é possível esclarecer diferenças entre conceitos, que em sala de aula, por muitas vezes, são considerados maçantes.

Nesta perspectiva, Silva e Zanon (2000), também fazem alertas sobre a apropriação da experimentação no ensino de Ciências:

...pesquisas revelam a prevalência de visões essencialmente simplistas sobre a experimentação no Ensino de Ciências. Muito se tem discutido a esse respeito e, como sabemos, ainda é amplamente vigente a aceção de experimentação como mera atividade física dos alunos [manipulam, “vêm a teoria com seus próprios olhos”], em detrimento da interação e da atividade propriamente cognitiva-mental. (grifos das autoras).

O processo de elaboração de hipóteses, discussão e elaboração de argumentações é muito importante no processo de ensino e aprendizagem, pois o aluno vai se posicionando de maneira mais ativa em busca da construção do conhecimento.

Segundo Bachelard (1996, p.12):

Todo conhecimento é a resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído.

Assim, o aluno deve reconhecer a situação como um problema e buscar resolver o problema, para isso, o uso de problematizações se torna um caminho mais adequado de se percorrer.

Nessa perspectiva Suart (2008), define a abordagem investigativa experimental como:

(...) Aquelas atividades nas quais os alunos não são meros espectadores e receptores de conceitos, teorias e soluções prontas. Pelo contrário, os alunos participam da resolução de um problema proposto pelo professor ou por eles mesmos; elaboram hipóteses; coletam dados e os analisam; elaboram conclusões e comunicam os seus resultados com os colegas. O professor se torna um questionador, conduzindo perguntas e propondo desafios aos alunos para que estes possam levantar suas próprias hipóteses e propor possíveis soluções para o problema.

No entanto, a pesquisa quando desenvolvida tendo como objetivo maior a aprendizagem, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB):

instiga o estudante no sentido da curiosidade em direção ao mundo que o cerca, gera inquietude, possibilitando que o estudante possa ser protagonista na busca de informações e de saberes, quer sejam do senso comum, escolares ou científicos. Essa atitude de inquietação diante da realidade potencializada pela pesquisa, quando despertada no Ensino Médio, contribui para que o sujeito possa, individual e coletivamente, formular questões de investigação e buscar respostas em um processo autônomo de (re)construção de conhecimentos. (grifo nosso) (Brasil 2013)

O ensino de Química por investigação faz com que o aluno procure participar do processo com a intenção de procurar respostas para resolver o problema, contribuindo e enriquecendo a aquisição de conhecimentos, tendo como ponto crucial a busca do conhecimento.

### **Metodologia**

A metodologia adotada foi de apresentar atividades experimentais com perspectivas investigativas aos alunos de um Centro de Educação de Jovens e

Adultos, localizado no bairro Cohab Nova, na cidade de Cuiabá. A proposta foi implementada no dia 16 de março de 2015 e foi finalizada no dia 30 de abril de 2015, com um coletivo formado por 70 alunos, integrantes de 3 turmas da área de Ciências da Natureza e Matemática. O trabalho foi desenvolvido no decorrer das aulas.

O conteúdo contemplado neste trabalho foi reações químicas, introduzido de acordo com uma perspectiva investigativa e problematizadora, levando em conta os conhecimentos da vida.

As atividades foram planejadas tomando como referência a Coleção Viver, Aprender – Ciências da Natureza e Matemática – Ensino Médio, aprovado pelo PNL-D-EJA, com um grupo de autores.

A partir daí, foram trabalhadas quatro atividades experimentais, apresentadas pela coleção, são elas:

- Água filtrada até metade do copo + 1 colher de bicarbonato de sódio + ½ xícara de vinagre de álcool;
- Água filtrada até metade do copo + 1 colher de farinha de trigo + 10 gotas de iodo;
- Água filtrada até metade do copo + 10 lascas de sabão + ½ xícara de vinagre de álcool;
- Água filtrada até metade do copo + 3 pregos + comprimido de ácido acetil-salicílico.

E então seguimos o procedimento apresentado pelo livro:

Etiquete os copos, numerando-os de 1 a 4. Faça em cada copo a mistura indicada na tabela. Observe o que ocorre logo após a mistura e registre suas observações na tabela. Providencie um local para deixar os copos em repouso por mais dois dias. Observe os copos no dia seguinte dias após. Registre as informações.

Apesar de termos trabalhado com as quatro atividades experimentais, neste trabalho, apresentaremos a metodologia empregada somente da primeira atividade que foi introduzida com demonstrações investigativas, pois, o livro utilizado já fornecia os procedimentos a serem executados.

Nesse momento foi possível perceber que mesmo se o livro didático não se enquadra, de acordo com uma perspectiva investigativa. Cabe ao professor, buscar meios que conduzam os alunos ao conhecimento, fazendo o uso de problematizações, uma metodologia a ser considerada, de modo que o aluno possa levantar hipóteses e indicar soluções para resolver o problema.



Como se trata de um público de alunos na modalidade EJA de ensino que na maioria das vezes, ficaram muito tempo sem estudar, sem hábito de trabalhar com atividades experimentais, procuramos instigar a curiosidade, promover o debate de ideias e ainda proporcionar conhecimento científico.

Neste contexto, foi possível enfatizar a diferença entre o senso comum, sendo aquele que ocorre no cotidiano da vida diária e o conhecimento científico, aquele academicamente construído, sendo assim, mostrar aos alunos que o conhecimento científico vai além das experiências diárias.

Para Moraes (2008, p; 3):

O conhecimento final resultante, na perspectiva do aluno, não é nem mais o conhecimento cotidiano, nem é o conhecimento científico, mas constitui um conhecimento escolar com ampliação de significados em relação ao conhecimento de partida do aluno.

No momento da montagem e execução da atividade, observou-se bastante atenção e curiosidade. Em seguida, foi distribuídos os experimentos para os alunos, de modo que eles pudessem manipular o material relativo a atividade e posteriormente pudessem registrar os dados e tentar explicar o ocorrido.

É possível inferir que aulas com perspectivas investigativas possibilite que o professor retome conceitos não compreendidos usando principalmente problematizações e ofereça oportunidade para que os alunos exponham suas dificuldades, buscando a construção do conhecimento.

Na atividade, temos a reação do bicarbonato com o vinagre de álcool, então, introduziram-se as seguintes indagações:

*“O que está ocorrendo?”*

*“Está liberando gás?”*

*“Que gás é esse?”*

Na sequência o ambiente se torna rico de participação e discussão. Então, segue-se a aula sempre procurando fazer com que os alunos participem e tentem formular respostas, e mais uma vez os alunos se sentem provocados:

***Tentem associar o ocorrido na atividade que acabamos de realizar com algo de seu cotidiano.***

Neste momento, alguns alunos por vezes se emudecem e se mostram desconfortáveis não conseguindo fazer relações com o cotidiano. Cabe ao professor buscar

fazer associações, de modo com que o aluno tente buscar respostas encontradas em seu dia a dia, ou seja, sistematize o conhecimento.

Nessas atividades o professor pode trabalhar com grupos de alunos ou deixá-los a vontade, no lugar onde se sintam melhor acomodados.

O tentar fazer com que os alunos participem da aula é um caminho a ser percorrido com calma e paciência, pois se começar a perguntar demais, os alunos podem se sentirem incomodados e chegarem a dizer:

***“A professora nem deixa a gente molhar o bico;”***

Com a resposta do aluno, cria-se um clima mais descontraído e os alunos continuam a procurar respostas, expor suas ideias, como:

***“O experimento libera gás;”***

***“O gás liberado pode ser o gás oxigênio;”***

Neste momento, os alunos percebem que a reação esta originando novas substâncias e continuam as problematizações:

**Será que pode ser o gás oxigênio?**

Na sequência, é possível fazer a retomada de conceitos sobre reações estabelecendo a diferença entre combustível e comburente, enfatizando que o oxigênio é um gás comburente utilizado principalmente em reações de combustão, sendo assim, a aplicação do conhecimento é realizada diante das novas situações.

E assim, continua a problematização sobre a atividade:

**Então, vamos pensar: por que o bolo cresce?**

**Existe alguma relação entre o crescimento do bolo com a atividade que acabamos de executar?**

Então, os alunos respondem:

**O bolo cresce, porque é usado fermento;**

**Libera gás carbônico.**

A partir do momento, que os alunos conseguem perceber a formação de uma nova substância, é feita uma retomada sobre os conceitos já estudados em sala de aula e uma reflexão sobre as reações químicas ocorridas no decorrer dos experimentos apresentados. Dessa maneira o professor procura diversificar sua prática pedagógica, com o objetivo de fazer com que os alunos formulem explicações a partir de evidências.

Segundo Santos e colaboradores (2004, p. 11):

Os alunos, partindo de aspectos de suas vivências, compreendem processos químicos relacionados ao tema, ao mesmo tempo em que são levados

a refletir sobre grandes questões temáticas vinculadas a contextos sociais, buscando a construção de uma sociedade mais justa e igualitária, por meio da discussão de atitudes e valores.

Ao final da atividade realizada, foi solicitado que os alunos expusessem seu entendimento sobre reações químicas de maneira tranquila e participativa sobre os experimentos realizados em sala e a partir daí apresentassem um relatório com a justificativa sobre os resultados.

Segundo Hofstein e Lunetta (2003), de acordo com Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos (NRC), as atividades experimentais investigativas envolvem a realização de observações, o posicionamento nas perguntas, a pesquisa em livros e em outras fontes de informação, revendo o que já é conhecido à luz da evidência experimental, utilização de ferramentas para coletar, analisar e interpretar os dados; propor respostas, explicações, previsões e comunicar os resultados. Tal enfoque propicia aos alunos libertarem-se da passividade de serem meros executores de instruções, pois busca relacionar, decidir, planejar, propor, discutir, relatar, analisar, interpretar dados entre outros fatores, ao contrário do que ocorre na abordagem tradicional.

Nessa perspectiva, também partilhamos as ideias de Mendes:

Com a evolução da sociedade atual torna-se proeminente a necessidade de criar cidadãos capazes de se adaptarem a novas situações, munidos de saberes que lhes permitam intervir na sociedade e resolver problemas que lhes vão surgindo e que vão resolvendo com engenho, espírito crítico e destreza. (Mendes, 1997)

No entanto, para certificar se os alunos tinham realmente compreendido os conceitos explorados, foi solicitado que os mesmos se organizassem em grupos e procurassem em livros, revistas ou na internet, experimentos sobre reações químicas e posteriormente apresentassem aos colegas de sala.

O objetivo majoritário era de identificar se os alunos eram capazes de aplicar o conhecimento aprendido em novas situações, ou seja, se eram capazes de mobilizar os saberes construídos diante de outros contextos.

De acordo com Silva; Zanon (2000):

Segundo nosso pensamento, as atividades práticas podem assumir uma importância fundamental na promoção de aprendizagens significativas em ciências e, por isso, consideramos importante valorizar propostas alternativas de ensino que demonstrem essa potencialidade de experimentação: a

de ajudar os alunos a aprender através do estabelecimento de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos que se mostrem dinâmicos, processuais e significativos.

E assim, no quadro 1, são apresentadas as diferentes atividades experimentais propostas pelos alunos, bem como os reagentes e materiais utilizados, a compreensão dos alunos e a referência feita pelos alunos a outros conteúdos.

Quadro 1

Atividade experimental: reagentes	Reagentes e materiais	Compreensão dos alunos	Referência a outros conteúdos
1. Bicarbonato de sódio + vinagre + balão de festa	Bicarbonato de sódio + vinagre + balão de festa	Identificação da ocorrência de uma reação química, devido a formação de gás carbônico.	Fatores que interferem na velocidade de uma reação
2. Teste de chama	Cloreto de sódio + sulfato de cobre + álcool + palito de fósforo	Visualização de colorações de diferentes compostos.	Modelo de Bohr
3. Queima de palito de fósforo	Palito + caixa de fósforos	Identificação da composição do palito e da caixa de fósforos e sua respectiva reação, ocorrendo alteração na composição da matéria.	Reação de combustão
4. Lâmpada de lava	Bicarbonato de sódio + vinagre + corante + bicarbonato de sódio	Identificação da ocorrência de uma reação química, devido a formação de gás carbônico.	Densidade
5. Carbureto + água	Carbureto + água + Fósforo.	Visualização de um dos métodos de obtenção do acetileno (utilizado em soldas).	Reação de combustão
6. Decomposição da casca do ovo	Ovo + suco de limão concentrado	Identificação da decomposição do carbonato de cálcio da casca do ovo.	Reação de decomposição

7. Elevador de naf-talina	Naftalina+ água, bicarbonato de sódio + vinagre	Identificação da ocorrência de uma reação química, devido a formação de gás carbônico.	Densidade
8. Queima da vela	Vela + palito de fósforo	Identificação de combustível e comburente	Reação de combustão
9. Refrigerante com água sanitária	Refrigerante com água sanitária	Identificação de mudança de coloração	Reação de oxidação

Em todas as atividades realizadas pelos alunos, obtivemos uma grande porcentagem de alunos que apresentaram atividades com o uso do vinagre e do bicarbonato, talvez porque foi uma das atividades experimentais apresentadas para introdução do conteúdo.

Além disso, os alunos se propuseram a pesquisar sobre atividades sobre reações químicas, fazendo referência a outros conceitos estudados na disciplina de Química como apresentados no Quadro 1.

Outra atividade apresentada foi o teste de chama que chamou muita a atenção com a existência das diferentes colorações emitidas pelos diferentes sais, na qual os elétrons presentes nos átomos destes compostos recebiam energia da chama e devolvem esta energia na forma de luz na faixa do visível. Neste caso, atingimos o objetivo de provar a existência de uma reação química com a queima dos sais.

Nas turmas trabalhadas, tínhamos alunos que trabalhavam com soldas, e estes se dispuseram a mostrar a atividade experimental sobre o comportamento do carbureto ao entrar em contato com a água. No dia da referida apresentação, solicitaram que a turma se dirigisse para um local aberto para realizar a execução e explicação da atividade, mostrando a queima do carbureto e a formação do acetileno.

Segundo Paulo Freire:

“...a curiosidade diante do objeto a ser desvelado, esse não estar conformado com o que se tem e com o que se sabe; esse sair de dentro da gente mesmo, essa procura impacientemente paciente, portanto metódica, bem comportada mas não acomodada; essa posição de quem vai realmente tirando o véu das coisas, é absolutamente indispensável ao sujeito que conhece e ao sujeito que quer conhecer, ou que conhece o que já se conhece e que quer criar o que ainda não se conhece. Essa curiosidade é o opos-

to da posição dócil, apassivada, de puro recipiente de um pacote que se transfere ao sujeito dócil. Daí a crítica que fiz, anos atrás, na Pedagogia do Oprimido, ao que chamei de educação bancária.... a crítica que fiz à posição do professor ou do educador como transferidores de conhecimento, que para mim é um absurdo. O conhecimento não se transfere: se sabe, se conhece, se cria, se recria, curiosamente, arriscadamente. (FREIRE & GUIMARÃES, 1982: 78-79)

Por outro lado, tivemos dois grupos que apresentaram atividades experimentais que não eram referentes a reação química, são elas:

1º caso: Experimento de densidade com bolinha de naftalina

2º caso: Identificação de compostos ácidos e básicos, utilizando indicador de repolho roxo.

No decorrer dessas duas apresentações, apesar da professora ter identificado que não se tratava de uma reação química, deixou que os alunos terminassem a explicação, e então se posicionou em relação ao experimento, de modo que os alunos compreendessem que não se tratava de uma reação química nos casos apresentados, pois, não ocorria formação de novas substâncias.

No 1º caso, trabalhamos com a densidade e ressaltamos que a bolinha de naftalina é mais densa que a água, por esse motivo se deposita no fundo do recipiente. Já ao colocarmos açúcar na água, a solução se torna mais densa que a naftalina e então a bolinha de naftalina flutua.

No 2º caso, mostramos que apesar de termos mudança na coloração não ocorreu alteração na composição da matéria, ou seja, o indicador serve para indicar a diferença entre os compostos ácidos e básicos e não alterá-los.

Enfim, no total, tivemos um número considerável de atividades experimentais apresentadas e podemos considerar que os alunos aprenderam a identificar a ocorrência de uma reação química.

Em todas as atividades experimentais apresentadas foi possível perceber os alunos confiantes, explicitando suas ideias e principalmente relacionando com conceitos aprendidos em sala.

No decorrer das apresentações, a professora buscou auxiliar os alunos fornecendo respostas mais completas.

Apesar dos alunos não terem apresentado atividades experimentais com perspectiva investigativa, salientamos que atingimos o objetivo de fazer com que os alunos compreendessem os conceitos relacionados as reações químicas.

Ao fim de cada atividade a professora também intervinha, fazendo com que os

alunos discutissem sobre possíveis dúvidas realizadas ao longo da exibição da atividade experimental.

### Resultados

De acordo, com os trabalhos realizados pelos alunos, podemos ressaltar que atualmente eles conseguem identificar a existência uma reação química. Fato que não ocorria antes da metodologia com demonstração investigativa ser aplicada.

Sabemos que os alunos têm acesso a várias situações do cotidiano que são reações químicas, porém, eles não reconheciam assim. Para eles era só mais um ocorrido, sem relação com a disciplina de Química e as reações químicas.

Com as problematizações percebeu-se que os alunos conseguiram relacionar as atividades experimentais realizadas com a Química presente em seu cotidiano, e ainda ampliar o conhecimento científico sobre reações.

Nas turmas trabalhadas tínhamos alunos que trabalhavam em diversos empregos como pintura, solda, eletrônica entre outros. A início, não consideravam o ocorrido no seu dia a dia como reações químicas, mas aos poucos, foram identificando as reações ocorridas de acordo com as evidências encontradas.

Foi introduzido um texto do próprio livro sobre Transformações químicas, Sobrevivência e Convivência. Os alunos responderam e

O fato dos alunos apresentarem experimentos selecionados e apresentados por eles contribuiu para mostrar que realmente entenderam quais as evidências para mostrar a existência de uma reação química.

A busca por metodologias diferenciadas pode contribuir para os alunos do CEJA aprendam a vislumbrar o mundo com os olhos da Química, mesmo sabendo que muitos deles consideram esta disciplina como difícil, é possível introduzir atividades experimentais acompanhadas de reflexão, de modo que se consiga alcançar a construção do conhecimento.

Enfim, sabemos que o ensino por investigação tem uma grande diferença entre o ensino experimental tradicional, onde o aluno era um mero expectador. Consideramos este trabalho como investigativo, pois são realizadas problematizações a todo o momento com o intuito de fazer com que o aluno participe e procure despertar no aluno, o sentido de pesquisa e questionamento.

### Referências

BACHELARD, G. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996

BIZZO, N. *Ciências fácil ou difícil?* São Paulo: Ática, 2001.

BRASIL. Constituição. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Senado, 1998.

BRASIL. Senado Federal. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96. Brasília : 1996.

CÂMARA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Resolução nº 3, de 26 de junho de 1998. Brasília, 1998.

FREIRE, P.; GUIMARÃES, S. *Sobre educação*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

HODSON, D. *Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio*. Enseñanza de las Ciencias. v. 12, 299-313, 1994.

HOFSTEIN, A. P.; LUNETTA, V. *The laboratory science education: Foundation for the twenty-first century*. Science Education, v. 88, p. 28-54, 2003.

KRASILCHIK, M.). Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. *São Paulo em perspectiva*, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

MATO GROSSO. Governo do Estado, Decreto n.º 1.123, de 28 de janeiro de 2008. Regulamenta criação e estruturação organizacional dos CEJAS – Centro de Educação de Jovens e Adultos, SEDUC, Cuiabá, 2008.

SANTOS, W. L. P. et. al. *Química e Sociedade*. São Paulo: Nova Geração, 2005, p. 97-100.



SILVA, L. H. A. ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Org.). *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Campinas: R. Vieira, 2000.

SUART, R. C. Habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em atividades experimentais investigativas. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Instituto de Química, Faculdade de Educação e Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 2008.

Recebido em: 15 maio 2015.

Aceito: 24 maio 2015.