

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS  
CÂMPUS JATAÍ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA

**EULÁLIA CRISTINA RODRIGUES FICKS**

**DETERMINAÇÃO DO ÁLCOOL NA GASOLINA COMUM COMO ESTRATÉGIA  
PARA O ENSINO DE SOLUÇÕES: A UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADE  
EXPERIMENTAL NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

JATAÍ  
2018

**EULÁLIA CRISTINA RODRIGUES FICKS**

**DETERMINAÇÃO DO ÁLCOOL NA GASOLINA COMUM COMO ESTRATÉGIA  
PARA O ENSINO DE SOLUÇÕES: A UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADE  
EXPERIMENTAL NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação para Ciências e Matemática.

**Área de concentração:** Ensino

**Linha de Pesquisa:** Fundamentos, metodologia e recursos para a Educação, para Ciência e Matemática.

**Sublinha de pesquisa:** Ensino de Química

**Orientador:** Dr. Carlos César da Silva

JATAÍ

2018

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial desta dissertação, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)**

Ficks, Eulália Cristina Rodrigues.

FIC/det      Determinação do álcool na gasolina comum como estratégia para o ensino de soluções: a utilização de atividade experimental na educação de jovens e adultos [manuscrito] / Eulália Cristina Rodrigues Ficks. -- 2018.

90 f.; il.

Orientador: Prof. Dr. Carlos César da Silva.

Dissertação (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós -  
Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2018.

Bibliografias.

Apêndices.

1. Ensino de Química. 2. Atividade experimental. 3. Jovens e adultos.

I. Silva, Carlos César da. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.

CDD 507.8

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Téc.: Aquisição e Tratamento da Informação.

Bibliotecária – Rosy Cristina Oliveira Barbosa – CRB 1/2380 – Câmpus Jataí. Cód. F077/2018.

EULÁLIA CRISTINA RODRIGUES FICKS

**DETERMINAÇÃO DE ÁLCOOL NA GASOLINA COMUM COMO ESTRATÉGIA  
PARA O ENSINO DE SOLUÇÕES: A UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADE  
EXPERIMENTAL NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação para Ciências e Matemática.

Esta dissertação foi defendida e aprovada, em 09 de novembro de 2018, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:

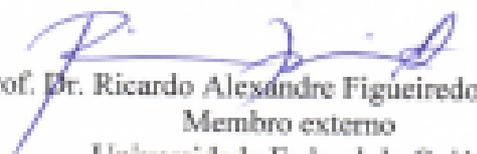
**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Carlos César da Silva  
Presidente da banca / Orientador  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás



Prof. Dra. Eveline Borges Vilela Ribeiro  
Membro interno  
Universidade Federal de Goiás



Prof. Dr. Ricardo Alexandre Figueiredo de Matos  
Membro externo  
Universidade Federal de Goiás

Dedico este trabalho a Paulo Sérgio, Vítor, Isabela e Luiz Gustavo, por quem busco ser cada vez melhor em tudo na minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por estar ao meu lado todos os dias da minha vida, me vigiando e me guiando por onde quer que eu vá.

À minha Vó e à minha mãe, por aguentarem toda minha angústia durante essa caminhada, por acreditarem no meu potencial e por oportunizarem todos os “meios” possíveis para a minha formação. Imensamente agradecida!

Agradeço à minha tia Isa e ao meu tio José Carlos, pelo carinho e atenção dedicados aos meus filhos nos meus momentos de ausência, por me incentivarem a jamais desistir dos meus sonhos por mais difícil que seja a batalha.

À minha família, pela paciência, incentivo e compreensão nos meus momentos de ausência. Amo vocês!

Agradeço ao meu orientador, professor Carlos César da Silva, por me convidar a voar em sua sabedoria, por tantas vezes me oferecer uma simples palavra de conforto em momentos difíceis da minha vida. Deixo aqui registrada toda a minha admiração.

À banca examinadora, por disponibilizar seu tempo para leitura do texto.

Aos professores do mestrado do IFG-Câmpus Jataí, pela desconstrução e construção do conhecimento e pelo incentivo durante o curso.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Modelo didático-pedagógico	26
Figura 02 – Vidrarias de laboratório	35
Figura 03 – Laboratório de Ensino de Ciência	35
Figura 4 – Fluxograma da pesquisa	36
Figura 5 – Atividade em execução	40
Figura 6 – Amostras de gasolina comum	41
Figura 07 – Alunas executando a atividade experimental	42
Figura 08 – Alunos executando a atividade experimental	42

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Aplicação do Conhecimento
AIAA	Associação das Indústrias de Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo
ANP	Agência Nacional de Petróleo Gás Natural e Biocombustível
CNE	Conselho Nacional de Educação
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EE	Estratégia de Ensino
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
MOBRAL	Movimento Brasileiro de Alfabetização de Adultos
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PI	Problematização Inicial
PNAC	Programa Nacional de Alfabetização e Cidadania
PNAL	Programa Nacional do Livro Didático
PNFEM	Plano Nacional para o Fortalecimento do Ensino Médio
OC	Organização do Conhecimento
OCN	Orientações Curriculares Nacionais
OCEM	Orientações Curriculares para o Ensino Médio
UDOP	União dos Produtores de Bioenergia

## RESUMO

Este estudo, inserido no arcabouço teórico da Química, teve como objetivo promover a aprendizagem no Ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos (EJA) do primeiro ano do Ensino Médio, por meio da utilização de uma Estratégia de Ensino (EE), voltada para a experimentação. Para tanto, procedeu-se à construção de um produto, mais precisamente uma estratégia de ensino (EE), cujo título “Determinação do teor de álcool na gasolina” buscou promover a relação entre o saber prévio do aluno e a construção do conhecimento científico, no que diz respeito a conceitos da Química presentes no cotidiano social, como, por exemplo, mistura, densidade, volume. A aplicação da atividade experimental foi realizada com o 1º ano do Curso de Secretariado do Ensino Médio da Educação de Jovens Adultos (EJA), do Instituto Federal de Goiás, Câmpus de Jataí. Na ocasião, a turma foi dividida em seis grupos de trabalho e a atividade foi distribuída em seis aulas de 45 minutos cada uma. A metodologia adotada seguiu os parâmetros propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), ou seja, os Momentos Pedagógicos, constituídos de Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. Os resultados obtidos com a atividade experimental não só atestaram a participação e o interesse do grupo no desenvolvimento da atividade como também apontaram a relevância do uso das atividades experimentais no ensino de Química, uma vez que tais atividades propiciam o diálogo entre saber popular e conhecimento científico, considerando que os eventos químicos são partes constitutivas da sociedade. Além disso, a própria legislação educacional determina que o ensino seja promovido no sentido de educar para a vida e para a construção cidadã, levando o sujeito à tomada de decisões produtivas no âmbito pessoal e também social.

**Palavras-chave:** Ensino de Química. Atividade Experimental. Jovens e Adultos.

## ABSTRACT

This study, included in the theoretical framework in Chemistry, aimed to promote learning in the Teaching of Chemistry in the Education of Young and Adults (EJA) of the first year of high school, through the use of a Teaching Strategy (EE) for experimentation. In order to do so, a product was created, more precisely a teaching strategy (EE), whose title "Determination of the alcohol content of gasoline" sought to promote the relationship between the student's previous knowledge and the construction of scientific knowledge in relation to the concepts of chemistry present in social everyday life such as mixture, density, volume. The experimental activity was carried out with the 1st year of the Secondary Education Course of Young Adults Education (EJA), in the Federal Institute of Goiás, Jataí Câmpus. At the time, the class was divided into six work groups and the activity was distributed in six classes of 45 minutes each. The methodology adopted followed the parameters proposed by Delizoicov, Angotti and Pernambuco (2011), that is the Pedagogical Moments, consisting of Initial Problematization, Knowledge Organization and Knowledge Application. The results obtained with the experimental activity not only attested to the participation and interest of the group in the development of the activity but also pointed out the relevance of the use of the experimental activities in the teaching of Chemistry, since such activities encourage dialogue between popular knowledge and scientific knowledge, considering that chemical events are constitutive parts of society. In addition, the educational legislation itself requires that education must be promoted in the sense of educating for life and for citizen construction, leading the subject to make productive decisions in a personal and social context.

**Keywords:** The teaching of Chemistry. Experimental Activity. Youth and Adults.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 QUÍMICA: ESPAÇOS IMPORTANTES .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 O ensino de Química.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Experimentação no ensino de Química.....</b>	<b>18</b>
<b>2.3 Estratégia de ensino (EE) .....</b>	<b>21</b>
<b>2.4. Valorização dos saberes populares, científicos escolares na Educação de Jovens e Adultos .....</b>	<b>22</b>
<b>2.5 O ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos (EJA) .....</b>	<b>28</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>33</b>
<b>3.1 Tipo de pesquisa.....</b>	<b>33</b>
<b>3.2 Descrição da pesquisa .....</b>	<b>34</b>
<b>3.3 Elaboração da estratégia de ensino (EE) e a definição da atividade experimental com os alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) .....</b>	<b>35</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>39</b>
<b>4.1 Aplicação da estratégia de ensino (EE).....</b>	<b>39</b>
<b>4.2 Fases da pesquisa .....</b>	<b>40</b>
<b>4.2.1 Primeira etapa: problematização inicial.....</b>	<b>40</b>
<b>4.2.2 Segunda etapa: organização do conhecimento .....</b>	<b>45</b>
<b>4.2.3 Terceira etapa: aplicação do conhecimento.....</b>	<b>53</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>56</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>58</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>64</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Este estudo é o resultado da aplicação da estratégia de ensino (EE) “Determinação do teor de álcool na gasolina” a alunos do 1º ano do ensino médio do curso de Secretariado, modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Câmpus Jataí.

É nesse contexto que foram aplicadas atividades experimentais no ensino de Química, no sentido de contextualizar conceitos químicos como densidade, tipos de misturas, número de fases, métodos de separação de mistura com situações e produtos encontrados no cotidiano dos alunos, levando-se em consideração, nesse processo, os saberes prévios, ou seja, saber cotidiano, que os alunos possuíam acerca da situação-problema que lhes fora apresentada e, com isso, promover a construção do novo de forma inovadora e produtiva.

Por trabalhar como educadora há mais de 14 anos nas redes públicas de ensino, nas cidades de Santa Rita do Araguaia-GO e Alto Araguaia-MT, ministrando aulas de Química no Ensino médio regular e na EJA, esta vivência sempre me instigou na busca por metodologias e práticas de ensino que promovam uma formação transformadora, valorizando os saberes cotidianos, contextualizando-os com o conhecimento científico, elencando a importância do Ensino de Química no contexto social. A escolha do tema deste estudo surgiu de uma conversa informal com meu orientador, após relatar um questionamento dos alunos em sala de aula sobre quais parâmetros poderiam ser utilizados na escolha do combustível ao abastecer um veículo "flex".

Nesse sentido, partiu-se da seguinte situação de pesquisa: aplicar um experimento de “determinação do teor de álcool na gasolina”, a fim de verificar se tal experiência didática favorece o processo de ensino-aprendizagem na apreensão, reflexão e construção de conhecimento científico no ensino de Química para alunos da EJA.

Considerando que o ensino de Química deve buscar desenvolver no aluno a capacidade de tomada de decisão, o que implica trabalhar conteúdos que estejam vinculados com o contexto social no qual ele esteja inserido, é preciso alfabetizar cientificamente, permitindo o acesso ao conhecimento como subsídio para a tomada de decisão do indivíduo, fornecendo-lhe os meios para uma atuação crítica e ativa perante a sociedade.

Nesse sentido, a estratégia de ensino “Determinação do teor de álcool na gasolina” ancorou-se na proposta da obra de Mortimer e Machado (2014), e seguiu a metodologia dos “Momentos Pedagógicos”, tais quais apresentados em Delizoicov, Angotti e Pernambuco

(2011), o que implicou *Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento*.

Os resultados obtidos demonstraram a relevância de se trabalhar com atividades experimentais no ensino de Química para alunos da EJA, visto que tais atividades viabilizam a reflexão de práticas cotidianas por uma perspectiva científica, levando-se em conta os saberes populares desses alunos na sua extensão para apropriação dos conceitos químicos de *densidade, tipos de misturas e separação das substâncias*, por exemplo.

Foi possível observar, também, dificuldades de alguns alunos para calcular a porcentagem de álcool presente na gasolina, dificuldade que se deveu, provavelmente, à limitação de conhecimento de conceitos matemáticos nesse aspecto, o que leva a registrar aqui a necessidade de um ensino verdadeiramente interdisciplinar, visto que tal conceito, geralmente, fica apenas na teoria.

Outro aspecto observado na aplicação da Estratégia de Ensino diz respeito à resistência de alguns alunos em aprender o novo, neste caso o estudo de Química, logo, é preciso desconstruir essa resistência, quebrar discursos cristalizados de que a Química é difícil, ou de que ficar muito tempo fora da sala de aula é impeditivo para se aprender e reaprender.

Diante do exposto, considera-se relevante rever o ensino de Química para que esta esteja relacionada com as vivências, experiências e os saberes dos sujeitos que com ela se envolvem, de modo que se tenha um ensino produtivo, prazeroso, eficaz e eficiente, e, também, preparador da prática cidadã, como determina a Constituição Federal, entre outras legislações.

## 2 QUÍMICA: ESPAÇOS IMPORTANTES

Neste capítulo, apresentam-se algumas considerações a respeito do ensino de Química, bem como a prática deste ensino, no sentido de se pontuar experiências exitosas no contexto escolar, que promovem a formação cidadã transformadora do meio social, a partir deste ensino na sua relação com os saberes cotidianos, além de abordar o ensino de Química na EJA, alvo deste estudo.

### 2.1 O ensino de Química

A química possui uma linguagem exclusiva e ao mesmo tempo “universal”, assim como a matemática e a música, o que implica especificidades vinculadas a conhecimentos prévios. Todavia, essa universalidade tem um caráter hermético, pois, embora se usem códigos, mesmo decodificados, estes ainda continuarão herméticos para leigos ou não iniciados (CHASSOT, 1993). De acordo com Maldaner (2003), uma pessoa iniciada em química é aquela que, além de saber a simbologia dessa ciência, deve ser capaz de entender suas especificidades para a produção do conhecimento químico.

Na tentativa de organizar o pensamento químico e sua evolução, Maldaner (2003) define que:

[...] em plena era científica, principalmente com Lavoisier, esboça-se realmente uma linguagem para Química moderna, incorporando nas reações de quantidade, de conservação de massa, expressa nas equações químicas como explícita ideia de permanência dos símbolos entre reagentes e produtos e a consequente conservação de massa nas reações químicas. Aparece já uma clara preocupação em articular uma linguagem que expressasse as ideias de quantidade, de proporção de massa entre os reagentes e conservação de massa, nos fenômenos químicos. Ou seja, vê-se como a linguagem é construtiva da própria natureza química (MALDANER, 2003, p. 164).

No que diz respeito ao processo de ensino-aprendizagem da Química no contexto escolar, o que se observa, geralmente, é uma prática descontextualizada dos conhecimentos químicos, reduzida aos conteúdos dos livros didáticos utilizados pelos professores, configurando, na verdade, apenas a transmissão de conhecimentos e não a sua construção nesse espaço, implicando, dessa forma, a necessidade de se repensar as práticas pedagógicas do/no cotidiano escolar voltadas ao ensino de Química (MALDANER, 2003).

A Constituição Federal de 1988 e a Lei de Diretrizes e Bases – (LDB) – definem que a formação do estudante deve estar pautada no pleno desenvolvimento do educando e em seu preparo para o exercício da cidadania (BRASIL, 1988; 1996). Nesse sentido, pensando especificamente o ensino de Química nessa formação, tal ensino deve estar centrado “[...] na inter-relação de dois componentes básicos: o conhecimento químico e o contexto social” (BRASIL, 1988), para que o aluno tenha condições de participar de forma efetiva e significativa na sociedade, de modo que ele possa compreender e refletir acerca da Química, mas também o contexto no qual ela se encontra inserida, além, é claro, de refletir as relações que ele, enquanto sujeito social, estabelece com esta área, para intervir no meio, a partir da produção de novos conhecimentos (SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

Dito de outro modo, a função do ensino de Química, segundo Santos e Schnetzler (1996), é desenvolver a habilidade de tomada de decisão dos alunos, o que implica a vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social no qual está inserido o educando. Nesse cenário, o professor deve atuar como um problematizador, provendo meios para a construção do conhecimento a partir da vida cotidiana dos educandos.

Para Santos e Schnetzler (2010),

[...] é necessário que os cidadãos conheçam como utilizar as substâncias do seu dia a dia, bem como se posicionarem criticamente com relação aos efeitos ambientais da utilização da Química e quanto às decisões referentes aos investimentos nessa área, a fim de buscar soluções para os problemas sociais que podem ser resolvidos com a ajuda do seu desenvolvimento (SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 47-48).

Ciscato e Beltran (1991) apontam sugestões metodológicas em que a relevância da aprendizagem na/da Química relaciona-se aos interesses da sociedade:

Ter noções básicas de química instrumentaliza o cidadão para que ele possa saber exigir os benefícios da aplicação do conhecimento químico para toda a sociedade. Dispor de rudimentos dessa matéria ajuda o cidadão a se posicionar em relação a inúmeros problemas da vida moderna, como poluição, recursos energéticos, reservas minerais, uso de matérias-primas, fabricação e uso de inseticidas, pesticidas, adubos e agrotóxicos, fabricação de explosivos, fabricação de medicamentos, importação de tecnologia e muitos outros (CISCATO; BELTRAN, 1991, p. 7).

O estudo da ciência Química encontra-se organizado nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) na área denominada “Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias”, cujo propósito é promover efetivamente a

interdisciplinaridade entre as diversas áreas com conhecimentos afins, a exemplo da Química, da Biologia, evitando-se, dessa forma, a fragmentação e a sequência linear de um determinado tópico de estudo, cenário recorrente e confirmado em práticas de avaliação como a do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), cujos resultados demonstram que “[...] os alunos não têm conseguido produzir respostas coerentes a partir de um conjunto de dados que exigem interpretação, leitura de tabelas, quadros e gráficos, e não conseguem fazer comparações ou fundamentar seus julgamentos” (BRASIL, 2006, p.104).

A organização das *Ciências da Natureza* como área de estudo, na qual a Química é uma das disciplinas abordadas numa concepção dialógica com as demais disciplinas que englobam esta área, teve como objetivo a ruptura da concepção positivista de ciência, em que os conteúdos estudados são vistos de forma fragmentada e reducionista.

Como campo disciplinar, a Química tem sua razão de ser, sua especificidade, seu modo de interrogar a natureza, controlar respostas por meio de instrumentos técnicos e de linguagem peculiares, identificando as pessoas que os dominam como químicos ou educadores químicos (BRASIL, 2006, p. 104).

Nessa ordem, a organização curricular do ensino de Química deve considerar conteúdos que expressem a diversidade, de modo a valorizar o pluralismo social, ou seja, as possíveis relações do estudo químico com os contextos sociais, promovendo a reflexão científica e a construção de um saber constituído, para além da visão clássica do conhecimento químico dos programas tradicionais, tal qual proposto nas Orientações Curriculares (BRASIL, 2006).

Nesse sentido, contextualizar o ensino de Química é estabelecer uma relação direta com a vida do aluno e com suas potencialidades, promovendo, dessa forma, condições para a reflexão acerca de um problema e, conseqüentemente, a solução dele por parte dos alunos, garantindo, assim, a integração educacional e o exercício da cidadania numa relação de identificação cultural e de vínculo social do aluno com a comunidade escolar (DEMO, 1996; SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

Ratificando as proposições de documentos educacionais anteriores e ampliando as reflexões acerca da construção efetiva do conhecimento no contexto escolar e sua extensão a outros ambientes sociais, observa-se que, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2012), o ensino de Química deve permitir aos alunos a concepção das transformações químicas e proporcionar uma aprendizagem significativa, sobrepujando a aprendizagem limitada à memorização, contextualizando a informação

científica e o contexto social, a fim de formar cidadãos mais críticos. Santos (2016) ressalta que:

Ensinar de modo contextualizado não é somente citar exemplos de eventos no cotidiano, mas também vincular esses eventos ao conhecimento científico de forma e atrair o aprendiz às reflexões sobre o assunto em debate. Também é criar um clima de discussão em sala, dando significância ao papel do aluno, de que ele é capaz de pensar, de formular hipóteses e de se sentir bem na escola e fora dela, é incentivar o aluno a se tornar importante no processo de ensino aprendizagem de forma proativa (SANTOS, 2016, p. 96).

A Química deve ser exposta aos alunos com a finalidade de contextualizar, problematizar e motivar o processo de ensino aprendizagem (FERRI, 2016). Desse modo,

Tanto na base nacional comum quanto na parte diversificada, a organização curricular do Ensino Médio deve oferecer tempos e espaços próprios para estudos e atividades que permitam itinerários formativos opcionais diversificados, a fim de melhor responder à heterogeneidade e pluralidade de condições, múltiplos interesses e aspirações dos estudantes, com suas especificidades étárias, sociais e culturais, bem como sua fase de desenvolvimento (DCNEM; PARECER CNE/CEB N. 05/2011).

Além disso, o desafio que se coloca é a formação humana e integral do aluno, no sentido de contemplar as dimensões estabelecidas no art. 5º das DCNEM, ou seja: trabalho, ciência, tecnologia e cultura.

Na sua avaliação do Ensino Médio, Kuenzer (2000) pontua que tal ensino se deslocou do polo de preparação para o trabalho para preparar para vida, posto que:

O objetivo a ser atingido é a capacidade para lidar com a incerteza, substituindo a rigidez por flexibilidade e rapidez, a fim de atender a demandas dinâmicas, que se diversificam em qualidade e quantidade, não para ajustar-se, mas para participar como sujeito na construção de uma sociedade em que o resultado da produção material e cultural esteja disponível para todos, assegurando qualidade de vida e preservando a natureza (KUENZER, 2000, p. 20).

O cenário apontado por Kuenzer (2000) vai ao encontro dos anseios e necessidades dos sujeitos que vivenciam o Ensino Médio, no que diz respeito ao diálogo de suas vivências com o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura, o que corrobora o estabelecido nas proposições das DCNEM.

## 2.2 Experimentação no ensino de Química

As atividades experimentais em Química estão intimamente correlacionadas ao processo de ensino-aprendizagem. Nesta dissertação, tal aspecto é apresentado a partir de autores como: Gonçalves e Brito (2014), Moraes; Galiuzzi e Ramos (2002), Galiuzzi et al. (2007), Morin (2005), Fonseca (2014), Gonçalves e Galiuzzi (2004), Zabala (2010), Santos (2016), dentre outros.

Para Gonçalves e Brito (2014), o conhecimento se dá por meio de questionamentos, averiguações para verificar se os alunos possuem um conhecimento prévio do tema, a fim de construir atividades “de leitura, escrita, discussão e diálogo com informações empíricas”, dos conteúdos estudados.

Moraes, Galiuzzi e Ramos (2007) definem a experimentação em conformidade com o educar pela pesquisa cujo princípio pedagógico caracteriza-se pela:

Pesquisa em sala de aula que pode ser compreendida como um movimento dialético, em espiral, que inicia com o questionar dos estados de ser, fazer e conhecer dos participantes, construindo-se a partir disso novos patamares desse ser, fazer e conhecer, estágios esses comunicados a todos participantes do processo (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2007, p. 11).

Galiuzzi et al. (2007, p. 384) pontuam que o uso de atividade experimental como instrumento pedagógico na “[...] efetiva aprendizagem do discurso químico, exige atenção do professor ao pensamento do aluno, bem como ao que ele próprio pensa e se manifesta no contexto em que a atividade está inserida”. Os autores ainda destacam que o educando necessita ter a chance de divulgar o que ajuíza e proferir de que maneira estão compreendendo as alterações que acontecem no decorrer do experimento.

De acordo com Morin (2005, p. 101), “[...] a experimentação científica constitui por si mesma uma técnica de manipulação e o desenvolvimento das ciências experimentais promove os poderes manipuladores da ciência sobre as coisas físicas e os seres vivos”, propiciando a criação de técnicas, que desenvolvem novos modelos de experimentação e de observação. Ainda para o pesquisador, a construção do conhecimento é bastante desafiadora na formação assoalhada da concepção de mundo do indivíduo.

Fonseca (2014) identifica que o uso de atividades experimentais no ensino de química complementa o processo de ensino aprendizagem, e torna as aulas mais atrativas e dinâmicas, pelas quais os alunos visualizam os conceitos teóricos em atividades práticas. Tais

atividades estimulam a criticidade e desenvolvem um caráter mais científico nas possíveis soluções dos problemas contextualizados no cotidiano dos alunos.

Nesse sentido, o Plano Nacional do Fortalecimento do Ensino Médio (PNFEM) define que:

A experimentação pode auxiliar para que o aluno possa adquirir e desenvolver conhecimentos teóricos e conceituais. Isto porque as explicações para os fenômenos concretamente observados em um experimento didático exigem o uso e o trabalho com os conceitos científicos, geralmente de caráter abstrato. A aprendizagem sobre a natureza das ciências é favorecida, uma vez que a atividade experimental proporciona o entendimento dos métodos e procedimentos das ciências. Já o fazer ciência, proporcionado por uma atividade experimental bem planejada, contribui para desenvolver os conhecimentos técnicos sobre a investigação científica e a resolução de problemas, ou seja, permite o aprendizado dos procedimentos científicos (BRASIL, 2014, p. 38).

Como forma de romper a prática viciosa das aulas expositivas cuja metodologia é a mecânica da repetição sem atuação e transformação no/do meio no qual aluno e professor se encontram, a experimentação, segundo Fonseca (2014), pode tornar as aulas mais atrativas, visto que estimularia o senso crítico por meio das observações das atividades experimentais, aguçando um caráter mais científico, tornando as aulas mais dinâmicas e atrativas, proporcionando possíveis soluções dos problemas lançados pelo professor, facilitando, desse modo, a compreensão dos conteúdos estudados.

Gonçalves e Galiuzzi (2004) afirmam que a experimentação potencializa a aprendizagem, advertindo que os discentes entendem e se motivam com mais interesse pelo ensino que abarca as atividades experimentais. Diante desta situação, ao trabalhar com tais atividades, é importante que elas tenham caráter de transformação no ambiente escolar, a fim de que os alunos possam intervir e aprender os conhecimentos científicos.

Segundo Zabala (2010), as atividades experimentais envolvendo a aprendizagem de conceitos científicos carecem de reflexão no que diz respeito àquilo que o aluno já sabe e os novos conceitos que serão oferecidos pelo docente.

Em relação às reflexões epistemológicas da ciência experimental escolar, Cachapuz (1992, p.16) relata que “[...] uma sala de aula não é um laboratório de investigação, pelo que as estratégias a adaptar têm que ter legitimidade quer filosófica quer pedagógica. Há, pois, que harmonizar estas duas dimensões”.

Desse modo, a experimentação no ensino de Ciências é uma das propostas para se obter a contextualização do conteúdo, pois, ao associar o ensino à realidade do aluno,

valoriza-se o fazer por parte dos alunos, favorecendo um ensino de investigação e que estimule a capacidade do educando, despertando nele o interesse pela ciência (SILVA; MACHADO; TUNES, 2011).

Além disso, é importante ressaltar a possibilidade de interação entre o professor e o aluno neste processo, pois o interesse de ambas as partes promove o estímulo para o aprendizado. Nesse contexto, ao trabalhar com atividades experimentais, é importante que essas possuam caráter de transformação no ambiente escolar, dando sentido aos acontecimentos do mundo e, com isso, permitir que os alunos possam intervir e entender os fatos científicos. Para Zabala (2010), as atividades experimentais envolvendo a aprendizagem de conhecimentos científicos devem ser pensadas e desenvolvidas nas relações dos conceitos prévios dos alunos com os novos conceitos apresentados pelo professor.

O experimento nas aulas de ciências auxilia o professor a despertar no aluno o interesse pela sua disciplina e contribui no processo de aprendizagem, enriquecendo a qualidade de ensino de ciências, geralmente abstrato para o aluno. E, é nesse sentido que a atividade experimental elabora métodos de ensino que buscam propostas para melhorar o processo de ensino (BAZIN, 1987).

A experimentação voltada à educação pela pesquisa em sala de aula é um princípio pedagógico que pode ser abarcado:

[...] como um movimento dialético, em espiral, que inicia com o questionar dos estados de ser, fazer e conhecer dos participantes, construindo-se a partir disso novos patamares desse ser, fazer e conhecer, estágios esses comunicados a todos participantes do processo (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2002, p. 11).

Assim, a utilização dos experimentos e o desenvolvimento da pesquisa sugerem mudanças e transformações no ensino de química por meio da investigação, da alfabetização científica e das atividades voltadas para a participação do aluno.

No que diz respeito aos conteúdos abordados no ensino de Química na EJA, os currículos, geralmente, não passam de cópias fiéis dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) do Ensino Médio ou de meras simplificações sem parâmetros ou lógica. Tal postura se desdobra, segundo Santos (2016), na permanência de um ensino fragmentado e sem relação com o contexto sociocultural do aluno, posto que, para que haja êxito neste ensino, as particularidades, necessidades e também as dificuldades do grupo que compõe o público da EJA devem ser tomadas como ponto de partida para a reflexão da prática pedagógica do

ensino de Química, de modo que o planejamento desta área promova a construção de conhecimentos contextualizados com a vivência de seu público, ou seja, que esteja inter-relacionado com o cotidiano e as ambições de cada um.

### **2.3 Estratégia de ensino (EE)**

Como ciência, a Química contribui para os avanços sociais e também tecnológicos, promovendo praticidade no dia a dia do ser humano. Além disso, o fato de ser uma ciência deixa pressuposto que o conhecimento nesta área não se encontra pronto e acabado, mas em construção constante.

Chassot (2006, p. 37) afirma que “[...] a Ciência é uma das mais extraordinárias criações do homem, que lhe confere, ao mesmo tempo, poderes e satisfação intelectual, até pela estética que suas explicações lhe proporcionam[...]”. Nesse sentido, a produtividade do ensino de Química em sala de aula deve se pautar na clareza da linguagem que leve à promoção da aprendizagem científica, permitindo aos alunos a aplicabilidade do conhecimento construído na sua vida cotidiana.

Desse modo, uma linguagem clara no contexto do estudo da Química é aquela que faz sentido para o aluno, que seja significativa. Ademais, o aluno deve ter contato com o objeto de estudo da Química – as substâncias e os materiais – para construir, dialogicamente, o conhecimento, de modo que tanto professor quanto aluno ensinem e aprendam e, é claro, por meio de uma linguagem clara, prazerosa e produtiva, o que requer o planejamento de procedimentos, passos ou etapas que possam contribuir de maneira efetiva para a aprendizagem de um determinado conteúdo ou área, contexto no qual figura a estratégia de ensino.

Embora o termo “estratégia” tenha sido vinculado, historicamente, à arte militar de planejar ações a serem executadas durante as guerras, sua aplicação também figura no contexto empresarial, bem como o termo mantém estreita relação com o ensino, conforme Petrucci e Batiston (2006).

De acordo com os pesquisadores,

[...] a palavra ‘estratégia’ possui estreita ligação com o ensino. Ensinar requer arte por parte do docente, que precisa envolver o aluno e fazer com ele se encante com o saber. O professor precisa promover a curiosidade, a segurança e a criatividade para que o principal objetivo educacional, a aprendizagem do aluno, seja alcançada (PETRUCCI; BATISTON, 2006, p. 263).

Nesse sentido, a expressão “estratégia de ensino” diz respeito aos meios utilizados pelo professor para consolidar o processo de ensino, de acordo com a finalidade da atividade e dos resultados esperados. Outrossim, como uma estratégia de ensino visa à consecução de um determinado objetivo, há que se ter clareza do lugar a que se busca chegar com a aplicabilidade de uma estratégia de ensino. Logo, os objetivos que a norteiam devem estar claros para os sujeitos envolvidos – professores e alunos (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 71).

Vale ressaltar que a aplicabilidade de uma estratégia de ensino deve ser capaz de motivar e envolver o aluno no processo de ensino-aprendizagem, no qual os papéis de professor e aluno são claros quanto às competências e responsabilidades de cada um nesse processo.

#### **2.4. Valorização dos saberes populares, científicos escolares na Educação de Jovens e Adultos**

A relação entre conhecimento e escolarização mantem laços estreitos com as esferas culturais, sociais e econômicas, de modo que a produção de um saber científico costuma esbarrar com o reduto do senso comum, no qual a ciência é vista como um lugar místico e, muitas vezes, inacessível, de modo que é preciso considerar e valorizar os conhecimentos que o aluno leva para a escola para, a partir daí, produzir conhecimento científico, apresentado, é claro, numa linguagem clara, de modo que o alcance desse saber seja produtivo, real, eficaz e eficiente na vida das pessoas envolvidas nele (LOPES, 1999).

Dito de outro modo, a construção significativa de um conhecimento é aquela que toma como ponto de partida o conhecimento prévio do sujeito para, a partir daí, produzir o conhecimento científico, no sentido de se educar para a vida, mas também apropriar-se de conceitos específicos. De acordo com Lopes (1999, p. 138), “[...] o processo de ensino-aprendizagem significativo precisa aproximar-se do cotidiano, de forma problematizadora”.  
Todavia,

[...] um dos obstáculos a ser suplantado pelo conhecimento científico em seu processo de desenvolvimento e construção é o conhecimento cotidiano. Conhecemos sempre contra um conhecimento anterior, contra nossas primeiras impressões, suplantando o empirismo do conhecimento cotidiano e familiar. A fim de discutirmos o processo de constituição do conhecimento escolar, é importante compreendermos a organização do conhecimento

cotidiano, contra o qual se organiza o conhecimento científico (LOPES, 1999, p.138).

No caso da Educação de Jovens e Adultos, segundo o Conselho Nacional de Educação (CNE) (BRASIL, 2006), esta destina-se a garantir gratuitamente aos jovens e adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, analisando as particularidades do educando, seus interesses, condições de vida e de trabalho. Nesse sentido, é função do poder público viabilizar a implantação dos cursos da EJA, instigar o ingresso dos alunos e a permanência destes na escola, mediante ações agregadas e integrantes entre si.

Segundo Santos (2016, p. 16), no Brasil, a trajetória da EJA é marcada pelo fato de “[...] destinar-se aos oprimidos da sociedade, mais especificamente aos trabalhadores, e por constituir-se predominantemente em paralelo ao sistema regular de ensino”, e, por conseguinte, torna-se duplamente excludente: “re-exclui-se no presente o excluído do passado” (BORGES NETO, 2008, p.7).

A esse respeito, Peluso (2003) afirma que o educando adulto apresenta sua história de vida assinalada pela exclusão. Assim, o aluno que procura por essa modalidade de ensino já vivenciou várias situações no decorrer da sua vida e, por meio delas, estabeleceu sua identidade, de modo que a sensação de incompetência alegada por alguns alunos neste tipo de ensino está arrolada a um componente cultural, responsável por definir as pessoas de mais idade como incapazes de frequentarem regularmente a escola, além de culpabilizá-las por desistirem dos estudos.

A Educação de Adultos no Brasil, segundo Gadotti e Romão (2011), pode ser dividida em três períodos:

*1º período:* De 1946 a 1958, em que foram realizadas campanhas nacionais de iniciativa oficial, chamadas de “cruzadas”, sobretudo para “erradicar o analfabetismo”, entendido como uma “chaga”, uma doença como a malária. Por isso se falava em “zonas negras de analfabetismo”.

*2º período:* De 1958 a 1964. Em 1958 foi realizado o 2º Congresso Nacional de Educação de Adultos, que contou com a participação Paulo Freire. Partiu daí a ideia de um programa permanente de enfrentamento do problema da alfabetização que desembocou no Plano Nacional de Alfabetização de Adultos, dirigido por Paulo Freire e extinto pelo Golpe de Estado de 1964, depois de um ano de funcionamento. A educação de adultos era entendida a partir de uma visão das causas do analfabetismo, como educação de base, articulada com as “reformas de base”, definidas pelo governo popular/paulista de João Goulart. Os CPCs (Centros Populares de Cultura), extintos logo depois do golpe militar de 1964, e o MEB (Movimento da Educação de Base), apoiado pela Igreja e cuja duração foi até 1969, forma profundamente influenciados por essas ideias.

*3º período:* O governo militar insistia em campanhas como a “Cruzada do ABC” (Ação Básica Cristã) e posteriormente, com o Movimento Brasileiro de Alfabetização de Adultos (MOBRAL) (GADOTTI; ROMÃO, 2011, p. 43).

O MOBRAL, de acordo com Gadotti e Romão (2011), foi imaginado como um sistema que visava ao controle da população urbana e rural e apresentava a seguinte concepção e educação:

[...] como o processo que auxilia o homem a explicitar suas capacidades, desenvolvendo-se como pessoa que se relaciona com os outros e com o meio, adquirindo condições de assumir sua responsabilidade como agente e seu direito como beneficiário do desenvolvimento econômico, social e cultural (JANNUZZI, 1979, s/p).

Extinto em 1985, criou-se no lugar do MOBRAL a Fundação Educar, cujas finalidades eram mais democráticas e atreladas às competências do MEC, porém carecia de recursos para sua efetiva execução, logo, durou até o ano de 1990, contexto no qual fora substituído pelo Programa Nacional de Alfabetização e Cidadania (PNAC) – que só durou um ano.

No período de vigência do PNAC, foi criada a Comissão Nacional de Alfabetização, coordenada a priori por Paulo Freire e, posteriormente, por Eustáquio Romão, e vigente até a presente data.

A Lei de Diretrizes e Bases (LDB 9.394/96) define a EJA como uma modalidade de ensino reconhecida, e, em seu art. 37, destaca: “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” (BRASIL, 1996, p. 15).

Gadotti e Romão (2011, p. 38) assinalam que “[...] a função educativa do Estado tem sido entendida, quase exclusivamente, como escolarização, deixando de lado as possibilidades da educação formal, especialmente na educação básica (inclui a alfabetização) de jovens e adultos”.

Freire (1987) ressalta que o grande erro epistemológico está em negar os conhecimentos prévios dos educandos, desconsiderando o mundo vivido como objeto de conhecimento, visto que estes deveriam participar criticamente do processo de ensino-aprendizado, assumindo o papel de sujeitos participantes na formação do conhecimento. Freire (2006) sugere que a função da educação seja transformar a curiosidade ingênua do

educando em curiosidade epistemológica, culminando, assim, uma motivação para o processo de ensino-aprendizagem.

Na concepção de Santos (2016):

É preciso repensar a Educação de Jovens e Adultos em sua totalidade, fazer com que a mesma possa promover a formação eficiente do cidadão, a inclusão, o resgate de seu valor e autoestima. Cada disciplina ofertada deve ser vista como uma oportunidade de resgate desses valores. No caso específico do ensino de Química, seus conhecimentos aplicados de forma eficiente, contextualizados, são fundamentais para a percepção do mundo pelo aluno e abrem a ele grandes possibilidades em diversas áreas (SANTOS, 2016, p. 17).

De acordo com Santos (2016, p. 138), grande parte dos alunos da EJA consegue identificar na sociedade a importância dos conhecimentos químicos no mercado de trabalho nos quais estão inseridos, relacionando os conteúdos teóricos vistos em sala de aula com as atividades econômicas por eles desempenhadas, rompendo com a falsa sensação de que o estudo da química seria algo desnecessário, em “vão”, sem ligação entre a escola e o seu cotidiano.

Gadotti e Romão (2011) apontam a seguinte reflexão acerca da educação básica de jovens e adultos:

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. O desemprego, os baixos salários e as péssimas condições de vida comprometem o processo de alfabetização dos jovens e dos adultos. Falo de “jovens e adultos” me referindo à “educação de adultos”, porque, na minha experiência concreta, notei que aqueles que frequentam os programas de educação de adultos são majoritariamente os jovens trabalhadores (GADOTTI; ROMÃO, 2011, p. 38).

O ensino de Química na EJA, segundo Santos (2016, p. 96), necessita “[...] entender as particularidades, as necessidades, as dificuldades e, principalmente, considerar os diferenciais positivos dos alunos como a bagagem de conhecimentos que possuem de suas experiências de vida”, ou seja, contextualizadas e inter-relacionadas com seu dia a dia e seus anseios vindouros. Além disso, precisa haver um deslocamento na prática do ensino de Química: da superficialidade com que são abordados os conteúdos para o aprofundamento (RIBEIRO, 2009).

Na concepção de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), três momentos pedagógicos fundamentais podem fomentar a atuação do professor em sala de aula: a problematização inicial, a organização do conhecimento e a organização dele. Assim, a *Problematização Inicial* caracteriza-se:

[...] pela apreensão e compreensão da posição dos alunos ante as questões em pauta, a função coordenadora do professor concentra-se mais em questionar posicionamentos até mesmo fomentando a discussão das distintas respostas dos alunos e lançar dúvidas sobre o assunto do que em responder ou fornecer explicações (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 201).

Nesse primeiro momento, deseja-se aguçar explicações contraditórias e localizar as possíveis limitações e lacunas do conhecimento expresso. Em síntese, a finalidade deste momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno, ao defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão. O ponto culminante dessa problematização é fazer com que o aluno sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém, ou seja, procura-se configurar a situação em discussão, como um problema que precisa ser enfrentado.

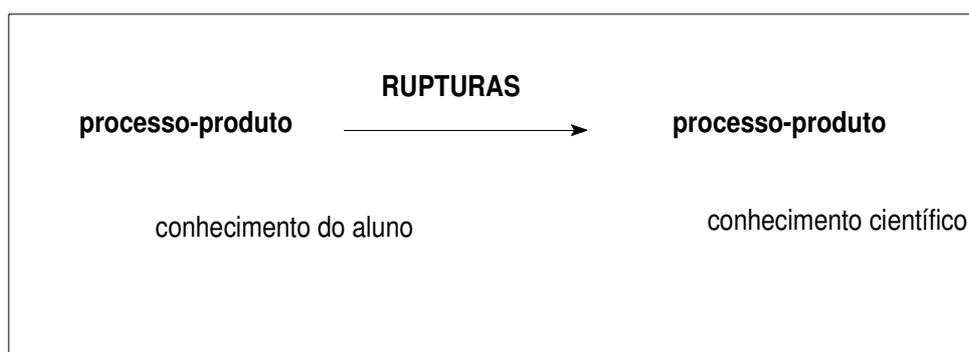
A *Organização do Conhecimento* diz respeito ao resultado, isto é, à configuração de problemas e exercícios, como os propostos em livros didáticos, por exemplo, além de poder desempenhar a função formativa, em que o aluno se apropria de conhecimentos específicos. Assim,

Os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados neste momento, sob a orientação do professor. As mais variadas atividades são então empregadas, de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para uma compreensão científica das situações problematizadas. É neste momento que a resolução de problemas e exercícios, tais como os propostos em livros didáticos, pode desempenhar sua função formativa na apropriação de conhecimentos específicos. No entanto, conforme se tem destacado, esse é apenas um dos aspectos da problematização necessária para a formação do aluno. Não raramente, há uma supervalorização da abordagem de problemas e exercícios desse tipo pela prática docente, em detrimento da localização e formulação de problemas de outra espécie, tais como os caracterizados no momento anterior e aqueles cuja abordagem é sugerida no momento seguinte (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 201-202).

Os autores destacam a importância da apropriação do conhecimento científico para a compreensão dos temas geradores, ressaltando que, para que esta ocorra, seria necessária uma

ruptura do conhecimento prévio do aluno e aquele sistematizado, de modo que “[...] a prática educativa necessita ser desenvolvida segundo um modelo didático-pedagógico que estabelece a seguinte articulação” (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p.196), conforme figura 1.

**Figura 1 – Modelo didático-pedagógico**



Fonte: Delizoicov, Angotti; Pernambuco (2011, p. 196).

Em relação ao modelo didático-pedagógico, deve-se levar em consideração o caráter dialógico como uma característica fundamental que “[...] decorre do diálogo entre conhecimentos, com conseqüente possibilidade de estabelecer uma dialogicidade tradutora no processo de ensino/aprendizagem das Ciências” (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERNAMBUCO (2011, p. 196).

O terceiro momento pedagógico – *Aplicação do conhecimento* – tem como foco:

[...] abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinam seu estudo como outras situações que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. Do mesmo modo que no momento anterior, as mais diversas atividades devem ser desenvolvidas, buscando a generalização da conceituação que já foi abordada e até mesmo formulando os chamados problemas abertos. A meta pretendida com este momento é muito mais a de capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem, constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais, do que simplesmente encontrar uma solução, ao empregar algoritmos matemáticos que relacionam grandezas ou resolver qualquer outro problema típico dos livros-textos. Independentemente do emprego do aparato matemático disponível para enfrentar essa classe de problemas, a identificação e emprego da conceituação envolvida – ou seja, o suporte teórico fornecido pela ciência – é que estão em pauta neste momento. É um uso articulado da estrutura do conhecimento científico com as situações significativas, envolvidas nos temas, para melhor entendê-las, uma vez que

essa é uma das metas a serem atingidas com processo de ensino/aprendizagem das Ciências. É o potencial explicativo e conscientizador das teorias científicas que precisa ser explorado (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 202).

A definição dos três momentos pedagógicos, nesta vertente da EJA, vem ao encontro da valorização dos conhecimentos prévios, ressaltada a importância de o professor abordar o conhecimento científico, a partir do cotidiano do aluno.

## **2.5 O ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos (EJA)**

Neste tópico, apresentam-se apontamentos sobre o ensino de Química no ensino médio, na modalidade EJA, a partir do diálogo com alguns autores. Assim, Santos e Schnetzler (1996) destacam que “[...] a função do ensino de química deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido” (SANTOS; SCHNETZLER, 1996, p.28).

Para os autores,

Pode-se considerar que o objetivo central do ensino de Química para formar o cidadão é preparar o indivíduo para que ele compreenda e faça uso das informações químicas básicas necessárias para sua participação efetiva na sociedade tecnológica em que vive. O ensino de Química precisa ser centrado na inter-relação de dois componentes básicos: a informação química e o contexto social, pois, para o cidadão participar da sociedade, ele precisa não só compreender a química, mas a sociedade em que está inserido (SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 93).

Lopes (1999) aponta para a importância da valorização dos saberes populares que promovem uma aproximação entre o ensinar, aprender e cotidiano: “Segundo os princípios que defendo um dos obstáculos a ser suplantado pelo conhecimento científico em seu processo de desenvolvimento e construção é o conhecimento do cotidiano” (LOPES, 1999, p.138).

Ribeiro e Barreto (2012) afirmam que os alunos da EJA conseguem relacionar a Química com situações do seu cotidiano, por meio de uma interação da Química no seu dia a dia, promovendo uma aprendizagem mais significativa.

Nesse sentido, promover a formação integral do aluno deve ser um dos objetivos do ensino de Química, visto que:

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 (MALDANER; ZANON, 2007, p.78).

De acordo com Lopes (1997), estabelecer conexões entre conhecimento científico e o cotidiano do aluno constitui instrumento de melhoria do processo de ensino aprendizagem. Galiazzi, Gonçalves e Lindemann, (2002) destacam que o aluno aprende a partir do que já sabe, por meio de associações entre o conhecimento prévio e o novo, caso contrário seria impossível o aprendiz fazer a primeira leitura a respeito do conteúdo novo.

Budel e Guimarães (2009) ressaltam que o conhecimento científico aplicado na vida cotidiana dos alunos é definido como essencial desde o início da vida escolar:

As experiências pessoais e os fatos da vida diária dos alunos, adquiridos desde o início do ensino fundamental, fazem parte de um círculo mais amplo, onde os valores culturais, percepções do mundo gerado em um contexto social são fatores de extrema influência no aprendizado de cada elemento. Essas concepções prévias devem ser trabalhadas através de ideias de mudanças conceituais, nas quais a transformação dessas concepções estabeleça de maneira sistemática uma ligação entre os conhecimentos científicos escolares e o cotidiano, assumindo uma racionalidade científica como critério de análise de problemas do dia-a-dia e na tomada de decisões para sanar esses problemas (BUDEL; GUIMARÃES, 2009, p. 3).

Garantir esse entrelaçamento entre conhecimento científico e a vida cotidiana do aluno requer que o aluno passe pelo processo da alfabetização científica, conforme Caruso (2003), visto que a alfabetização científica é uma das vias para a promoção do exercício da cidadania, permitindo o acesso ao conhecimento como subsídio para a tomada de decisão do indivíduo, o qual poderá atuar de forma crítica e ativa perante a sociedade na qual está inserido (DELIZOICOV; AULER, 2001).

Embora muitas concepções estejam atreladas ao conceito de alfabetização científica, em linhas gerais tal conceito pode ser entendido como um conjunto de conhecimentos que permitiria ao indivíduo e facilitaria para ele a compreensão do mundo a sua volta, no sentido de alterá-lo em prol de suas necessidades pessoais e também sociais (CHASSOT, 2010). Desse modo, alfabetizar cientificamente é preparar o aluno para atuar na sociedade em que vive de forma eficaz e eficiente, de modo a ser um mediador entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, responsabilmente, ou seja, dirimir problemas no sentido de beneficiar a comunidade em que participa, por exemplo (ARRIBA, 2007).

Quanto ao processo da “alfabetização científica e tecnológica”, Bazzo (2015) faz os seguintes apontamentos:

[...] deveriam existir níveis mínimos de aprendizagem sobre ciência e tecnologia para todos os estudantes, em que o estudo da ciência deveria estar conectado ao de tecnologia e suas consequências sociais [...]. É bastante claro que, potencializando os conteúdos dentro dessa área, nos mais distintos níveis educativos, conseguir-se-á incrementar o grau de “cultura científico-tecnológica”. Deste modo, será crescente o número de cidadãos que se sentirão atraídos pela sua produção e, o que é mais importante, pela reflexão permanente de seus resultados. Talvez desta forma, com análises bem fundamentadas, a atração pelos campos da pesquisa em ciência e tecnologia será mais substancial, inclusive como atividade profissional, e então sim os problemas causados por ela serão corrigidos por uma “tecnologia melhor” (BAZZO, 2015, p. 110).

Grande parte da população apresenta dificuldades em entender os conhecimentos científicos. Diante disso, Santos e Mortimer (2002), citando Santos e Schnetzler, (1997) e também Fourez (1995), destacam que

Alfabetizar, portanto, os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo (SANTOS e SCHNETZLER, 1997). Não se trata de mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia já o faz, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas (FOUREZ, 1995). Essa tem sido a principal proposição dos currículos com ênfase em CTS<sup>1</sup> (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 112).

Esta perspectiva exige uma prática educacional inovadora capaz de colocar desafios que estimulem o desenvolvimento das habilidades indispensáveis aos cidadãos que a escola atual se propõe a formar. Segundo Cachapuz et al (2011), a alfabetização científica constitui meio para a formação de cidadãos engajados nas tomadas decisões que impliquem relação entre ciência e tecnologia. O alfabetizado cientificamente, segundo os pesquisadores, não necessita ser detentor das Ciências na sua integralidade, mas possuir conhecimentos de diversas áreas e entender como, por exemplo, “[...] estudos se transformam em adventos para a sociedade, no sentido de compreender de que modo tais conhecimentos podem afetar sua vida e do planeta” (SOUZA; SASSERON, 2012, p. 596).

Diante desse cenário, Santos (2016) destaca a importância do ensino de Química na EJA numa perspectiva problematizadora, dialógica e contextualizada com o cotidiano dos alunos, a fim de que eles sejam de fato alfabetizados cientificamente e inseridos na sociedade,

---

<sup>1</sup> CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade.

de modo que a Química assuma um papel de protagonista e deixe de ser uma disciplina coadjuvante na ciência trabalhada no contexto escolar, corroborando, desse modo, com Freire (2006), o qual destaca que a educação é comunicação, é diálogo, é um encontro de sujeitos interlocutores que procuram a significação dos significados.

Segundo Duarte (2014), as aulas temáticas são estratégias eficientes para contextualização do aprendizado, contexto em que a experimentação contribui para auxiliar o aluno a instruir-se por meio das inter-relações entre os saberes teóricos e práticos, os quais são inseparáveis no processo do ensino-aprendizagem.

Dessa forma, a contextualização dos saberes práticos, advindos das experiências pessoais do aluno, desperta nele a busca pelo novo, o diferente, ou seja, relacionar o que ele vive para construir conhecimento científico é uma forma de contextualizar a experiência do aluno no espaço escolar (BUDEL; GUIMARAES, 2009).

Moraes (2008) pontua que:

A produção do conhecimento científico, de um modo geral, ocorre por um questionamento e ampliação reconstrutiva de conhecimentos e teorias existentes e já aceitas por uma comunidade de especialistas de uma área. Da mesma maneira na escola a aprendizagem se dá por reconstrução e complexificação do conhecimento que o aluno já traz para o contexto escolar, processo que inicia com questionamentos e culmina com entendimentos ampliados dos temas questionados (MORAES, 2008, p. 3).

De acordo com Santos e Schnetzler (2010), os cidadãos devem participar da tomada de decisão, de modo que o ensino para a cidadania deve caracterizar-se:

[...] por uma apresentação inicial de um tema social, a partir do qual se introduzem os conceitos científicos que, em seguida, são utilizados para uma melhor compreensão da problemática envolvida. Assim, tal abordagem propicia a contextualização do conteúdo pela associação direta com o cotidiano e desenvolve no aluno a capacidade de tomada de decisão, uma vez que ele é estimulado a buscar informações antes de emitir um parecer final do problema estudado (SANTOS; SCHNETZLER, 2010 p. 120-121).

Todavia, é preciso ressaltar que a alfabetização científica, no que diz respeito ao ensino de Química para alunos da EJA, esbarra com a dificuldade natural que esses alunos possuem na assimilação de conceitos específicos, o que se deve, provavelmente, ao fato de estarem muito tempo afastados da sala de aula e serem mais resistentes a metodologias diferenciadas.

Duarte (2014) afirma que, em situações como essa:

[...] o professor, ao pensar sua prática pedagógica, deve ter sempre em mente o compromisso social. E, ainda, questionar a si mesmo, que tipo de homem a escola pretende formar. Pois, temos que considerar que a educação exerce influência sobre o indivíduo e seu meio, e, é por meio da educação, que ocorrerá a formação de pessoas aptas a tomar decisões de caráter social, político e econômico (DUARTE, 2014, p. 133).

O processo de ensino-aprendizagem é dialógico, no qual os sujeitos envolvidos, professor e aluno, devem buscar o conhecimento no sentido de transformar o mundo a sua volta, por meio de uma prática de reflexão que problematize e relacione as vivências do cotidiano com o novo, o diferente, o desconhecido, o que vai ao encontro do proposto nesta pesquisa.

### 3 METODOLOGIA

Como princípio científico, segundo Demo (2000, p. 33), “[...] pesquisa apresenta-se como a instrumentação teórico-metodológica para construir conhecimento”. Nesse sentido, nesse capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos mobilizados para a construção deste estudo, ou seja, o tipo e método de pesquisa, o universo da pesquisa, a coleta e a análise de dados.

#### 3.1 Tipo de pesquisa

Considerando que a pesquisa qualitativa busca a compreensão que os sujeitos têm acerca de um determinado assunto, procurando, portanto, responder aos “porquês” que lhe são colocados, proporcionando-lhes reflexões e tomadas de decisões coerentes com o contexto, este estudo mobilizou a pesquisa qualitativa como instrumento que permitisse atingir os objetivos delineados, entre eles aplicar um experimento de “determinação do teor de álcool na gasolina”, a fim de verificar se tal experiência didática favorece o processo de ensino-aprendizagem na apreensão, reflexão e construção de conhecimento científico no ensino de Química para alunos da EJA.

De acordo com Rodriguez, Gil e Garcia (1999, p. 32), Denzin e Lincoln (1994) conceituam a investigação qualitativa como multi-metódica, o que implica um enfoque interpretativo e naturalista frente ao seu objeto de estudo. Nessa perspectiva, estuda-se a realidade em seu contexto natural, tal e como sucede, de modo que os sentidos que daí emanam estão relacionados à forma como os fenômenos são interpretados, ou seja, segundo os significados que possuem para as pessoas implicadas.

A investigação qualitativa subsidia os investigadores na busca por novas formas de dados mais contextualizados e holísticos, mais próximos da realidade e da prática, garantindo, desse modo, informações mais ricas, profundas, específicas, variadas e, quando bem controladas com o meio, permitem uma profunda compreensão do fenômeno multicultural.

A Pesquisa Qualitativa, de acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 47), implica a obtenção de dados descritivos, colhidos no contato direto do investigador com a situação estudada, contexto em que a preocupação maior é o processo e não necessariamente o produto. Assim, estuda-se a realidade em seu contexto natural, tal como sucede, procurando dar sentido aos fenômenos ou interpretá-los de acordo com os significados que possuem para as pessoas envolvidas no contexto.

Para Bogdan e Biklen (1994, p. 70), “[...] o objetivo dos investigadores qualitativos é o de melhor compreender o comportamento e experiência humana. Tentam compreender o processo mediante o qual as pessoas constroem significados e descrever em que consistem esses significados”, postura adotada nesta pesquisa para compreender como os educandos constroem e assimilam o conhecimento por meio dos experimentos, bem como o alcance desses para o entendimento da Química e seus conceitos, numa relação dialógica entre pesquisador e pesquisados, estimulando-os a trabalharem com a atividade proposta e a entenderem a relevância social do assunto em questão.

Por ser uma atividade sistemática, a investigação qualitativa promove a compreensão de práticas e cenários socioeducativos, conduzindo a tomadas de decisões, ao descobrimento e também ao desenvolvimento de um corpo organizado de conhecimentos (SANDÍN, 2003).

### **3.2 Descrição da pesquisa**

O IFG - Câmpus Jataí, localizado no município de Jataí – Goiás, é uma instituição pública e gratuita e oferece cursos superiores de graduação (Bacharelado, Licenciatura e Tecnologia) e pós-graduação (*Lato e Strictu Sensu*), além de cursos técnicos (integrados ao ensino médio e subsequente).

A aplicação da presente pesquisa aconteceu em uma turma deste Câmpus, no Curso Técnico em Secretariado, integrado ao ensino médio, na modalidade EJA, com funcionamento no turno noturno, semestre letivo 2017-2. Para tanto, foram realizados dois encontros presenciais: o primeiro com duração de 4 horas; o segundo, com 2 horas. Além disso, todos os participantes da pesquisa receberam e assinaram o “*Termo de Consentimento de Livre Esclarecimento*” (Apêndice B), bem como também receberam e assinaram o “*Termo de Consentimento da Participação da Pessoa como Sujeito da Pesquisa*” (Apêndice C).

A população desta pesquisa foi constituída por 16 alunos com faixa etária de 18 a 65 anos de idade, fator característico da Educação de Jovens e Adultos.

Os resultados obtidos com a EE deste estudo foram coletados por meio da aplicação de questionários no processo da atividade experimental, também foram feitas anotações pela pesquisadora, bem como gravações em áudio dos debates do experimento.

Vale ressaltar que este planejamento didático-pedagógico, segundo Freire (1997), leva em conta duas categorias do conhecimento: o senso comum fortemente ligado ao conhecimento prévio do aluno e o conhecimento científico, cujo ensino, baseado em temas, possibilita a ocorrência de rupturas na formação dos alunos.

### **3.3 Elaboração da estratégia de ensino (EE) e a definição da atividade experimental com os alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA)**

Para este trabalho, e conseqüentemente para a aplicabilidade da atividade experimental proposta na EE, cuja finalidade foi favorecer o entendimento da Química e seus conceitos, levaram-se em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, observando como eles constroem e assimilam o conhecimento por meio de situações-problema presentes no seu cotidiano. Para a experimentação, a turma foi organizada em seis grupos de alunos.

Nesse sentido, para elaboração da EE “Determinação do teor de álcool na gasolina”, tomou-se como base o proposto no livro didático adotado no ensino médio regular, “*Química*” (Volume 1), de autoria de Mortimer e Machado (2014, p. 41-42), livro integrante do Programa Nacional de Distribuição do Livro Didático (PNLD) do Governo Federal.

Em sua apresentação, o livro se coloca como introdutório ao estudo da Química e suas atividades estão organizadas de modo:

[...] a possibilitar que vocês, alunos, discutam em grupo e apresentem interpretações para fenômenos simples que são importantes para o entendimento da Química. A realização dos experimentos aqui propostos não requer equipamentos sofisticados e pode ser desenvolvida em uma sala de aula comum. O objetivo é promover uma integração entre teoria e prática, usando os experimentos como forma de interrogar a natureza e gerar discussões sobre os fenômenos de interesse da Química (MORTIMER; MACHADO, 2014, p. 3).

Nessa EE, utilizaram-se os seguintes materiais: uma proveta de 100 mL, um bastão de vidro, amostras de gasolina comum e água. Seguem, na figura 2, a ilustração das vidrarias utilizadas na atividade prática e, na figura 3, foto do laboratório de ensino de Ciências onde os alunos realizaram o experimento:

**Figura 2 - Vidrarias de laboratório**



Fonte: Elaboração da autora, 2018.

**Figura 03 - Laboratório de Ensino de Ciências**



Fonte: Elaboração da autora, 2018.

A aplicação e execução da atividade experimental foi organizada em três momentos processuais, seguindo a proposta de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), conforme se apresenta na figura 4:

**Figura 4 – Fluxograma da pesquisa**



Fonte: Elaboração da autora, 2018.

Os “*Momentos Pedagógicos*”, segundo descrito no fluxograma da pesquisa, mobilizaram três passos importantes para a execução da atividade “Determinação do teor de álcool na gasolina”, com os alunos da Educação de Jovens e Adultos. Assim, na fase da “*Problematização Inicial*”, a pesquisadora levantou possíveis conhecimentos dos alunos sobre o tema, como, por exemplo, classificação de soluções, separação de misturas e densidade, a fim de abordar/sondar conceitos químicos correlacionados a fatores sociais vivenciados por eles no cotidiano. Nessa fase, aplicou-se um questionário aos alunos (Apêndice D), no qual eles respondiam a questões preliminares, cujo foco era atestar a sondagem oral realizada pela pesquisadora, isto é, verificar até que ponto o saber científico se correlacionava com os saberes populares, com as experiências diárias de cada um.

A segunda etapa, “*Organização do Conhecimento*”, compreendeu a fase da execução do experimento em si, momento em que os alunos seguiam as instruções apresentadas no Apêndice E, sempre sob a supervisão da pesquisadora, que os auxiliava no esclarecimento de qualquer dúvida que surgisse. A aplicabilidade é a fase em que o aluno experimenta para fazer suas análises, reflexões, relações com o cotidiano e, na sequência, socializar suas observações, conclusões, ratificação de hipótese, apresentação de novas indagações, etc.

As reflexões da segunda fase foram realizadas por meio de preenchimento de um questionário (Apêndice F), o qual fora socializado em turma, mas também recolhido para a análise. Nessa etapa, a pesquisadora também fez gravações de áudio para evitar perder a riqueza da coleta de dados, ou para dirimir alguma dúvida que, por acaso, viesse a surgir.

A terceira fase, “*Aplicação do Conhecimento*”, corresponde à avaliação dos resultados, da discussão das hipóteses levantadas previamente e das que surgiram durante a execução do experimento, processo que fora mediado pela pesquisadora. Nessa etapa, os alunos receberam um novo questionário (Apêndice G) para que avaliassem a atividade desenvolvida quanto ao seu objetivo, tempo de execução, metodologia, suas impressões no sentido de apreensão de conceitos da Química na sua relação com a prática.

Além disso, a análise dos dados deu-se de forma qualitativa, ou seja, caracterizada pelo processo indutivo cujo foco é a fidelidade ao universo dos sujeitos e da aplicabilidade da pesquisa, logo, segue os mesmos pressupostos da pesquisa dita qualitativa, visto que tem como objetivo apreender o caráter multidimensional dos fenômenos e em sua manifestação natural, bem como captar os diferentes significados de uma experiência vivida, auxiliando a compreensão do indivíduo no seu contexto (ANDRÉ, 1983). Dito isso, a transcrição das respostas dadas pelos alunos-sujeitos da EE seguiram o curso natural de suas falas com pequenas adaptações linguísticas.

Os resultados desses “*Momentos Pedagógicos*” são descritos detalhadamente no próximo capítulo, bem como apresentam-se as discussões a respeito do experimento deste estudo.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, apresentam-se os resultados obtidos na aplicação da estratégia de ensino “Determinação do teor de álcool na gasolina” (EE), para relatar como os alunos firmaram (ou não) relações do conteúdo experimentado com seu contexto social, uma vez que o ensino de Química deve, segundo Santos e Schnetzler (1996), levar o aluno a tomada de decisões cujo resultado seja a interação entre o saber científico e a vivência cotidiana.

### 4.1 Aplicação da estratégia de ensino (EE)

Para a execução da presente pesquisa, os alunos-sujeitos deste estudo foram convidados pelo professor regente da disciplina de Química para participarem de uma aula no laboratório de Ensino de Ciências, ao lado do laboratório de Química, contexto em que a pesquisadora apresentou a estratégia de ensino “Determinação do teor de álcool na gasolina”, bem como as fases de sua execução: *Problematização Inicial*, *Organização do Conhecimento* e *Aplicação do Conhecimento*, seguindo, nesse caso, os “Momentos Pedagógicos” propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), como descrito no capítulo metodológico deste estudo.

A EE, cuja construção nasceu do diálogo da pesquisadora com seu orientador, bem como de suas vivências como educadora na rede pública de ensino há mais de 14 anos em salas regulares de ensino de Química e também em salas da EJA, foi introduzida a partir da discussão de um tema do dia a dia do aluno, carro “flex”, ocasião em que foi questionada a escolha da utilização do abastecimento dos carros tanto com gasolina comum ou com o etanol, elencando, por exemplo, quais critérios deveriam ser levados em consideração no abastecimento de um veículo: composição química e/ou os fatores econômicos?! A escolha pelos estudantes da EJA deveu-se ao desafio de ensinar Química a este público, visto que estudantes da EJA não só apresentam dificuldades nos conteúdos dessa área como, muitas vezes, não compreendem a importância dessa disciplina em seu dia a dia.

Na fase da *Problematização Inicial*, os alunos foram instigados a expor seu pensamento a respeito do tema, por meio da aplicação de um questionário no qual era contextualizada a atividade experimental e apresentadas duas questões preliminares para promover a demonstração do conhecimento dos alunos a respeito dos processos químicos advindos do álcool e da gasolina. Ou seja, uma espécie de sondagem do saber popular do aluno acerca do tema em debate. Nesse processo, os alunos levantaram hipóteses, anotadas

pela pesquisadora, construindo, desse modo, um tipo de diagnóstico para o professor/pesquisadora, acerca das concepções dos discentes sobre o assunto, concepções que seriam exploradas e debatidas durante a socialização dos resultados.

Na sequência, apresentam-se as hipóteses de três grupos de alunos acerca da viabilidade do uso da gasolina ou do etanol em carro flex:

**Grupo 1-** *apontou a escolha da gasolina como combustível mais viável;*

**Grupo 2-** *apontou a escolha do abastecimento com álcool, pontuando o preço do combustível como fator marcante na escolha ao abastecer;*

**Grupo 3-** *correlacionou a escolha do combustível em função da autonomia do carro na escolha do combustível, pontuando: “se o carro for pra viajar é preferível abastecer com álcool”, mas, se “for rodar só na cidade é preferível abastecer com gasolina”.*

Diante das hipóteses levantadas pelos grupos, na sequência a pesquisadora procedeu à aplicação da atividade experimental “Determinação do teor de álcool na gasolina”, adentrando a fase de *Organização do Conhecimento*, na qual os alunos não só eram supervisionados pela pesquisadora, mas também recebiam um guia com instruções sobre o passo-a-passo para a realização do experimento (Apêndice E), a fim de garantir maior mobilidade e autonomia dos “sujeitos pesquisadores”. Ainda nesta fase, os alunos também responderam a um segundo questionário (Apêndice F) cujas questões os levavam à reflexão da prática desenvolvida e dos resultados oriundos dela.

Na última etapa, *Aplicação do conhecimento*, os alunos responderam a um questionário (Apêndice G) para avaliar a pesquisa realizada com eles. Nessa etapa, eles puderam apresentar suas impressões sobre o material e o espaço físico do experimento, falar sobre o tempo destinado à atividade, avaliar a metodologia aplicada na execução da atividade experimental, entre outros aspectos.

## **4.2 Fases da pesquisa**

### **4.2.1 Primeira etapa: problematização inicial**

No laboratório de Ciências, na abertura da atividade, os alunos foram divididos em grupos de acordo com grau de afinidade. Como se tratavam de adultos, não houve interferência da pesquisadora nesta separação, obtendo-se um total de seis grupos.

**Figura 5 – Atividade em execução**



Fonte: Elaboração da autora, 2018.

Na sequência, a pesquisadora apresentou para os grupos a questão-problema formulada por Mortimer e Machado (2014, p. 41): “A gasolina vendida nos postos de combustível no Brasil contém álcool etílico (etanol)”. Esta questão tinha como objetivo estimular a discussão e diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos acerca do tema em questão. Nesta etapa, os alunos responderam a um questionário com duas questões preliminares que os preparavam para a execução da atividade, levando-os a propor e/ou levantar hipóteses sobre o tema, relacionando-as com suas experiências cotidianas, isto é, com seu saber prévio e popular sobre o assunto, o que também permitiu que se resgatasse alguns conceitos químicos, tais como “tipos de misturas” e “número de fases”. A pesquisadora também gravou em áudio o debate sobre o tema entre alunos-pesquisadora, para não se perder os detalhes dos saberes produzidos em sala e os levados para ela.

Nesse processo de levantamento de conhecimento prévio do aluno sobre o assunto, o contexto da primeira questão apresentava três frascos transparentes contendo gasolina comum, para que o aluno observasse e respondesse à seguinte questão: “Porque não conseguimos distinguir os componentes na mistura de gasolina e álcool vendida nos postos?” (MORTIMER; MACHADO, 2014, p. 41).

**Figura 6 – Amostras de gasolina comum**



Fonte: Elaboração da autora, 2018.

Com o questionamento apresentado, procurou-se instigar os alunos com relação ao seu conhecimento a respeito da composição química da gasolina comum. Assim, as respostas da grande maioria afirmaram ser a gasolina comum um material homogêneo, todavia, *a olho nu*, não era possível identificar seus componentes, apenas as distintas colorações do líquido de um frasco para o outro.

*Aluno01/grupo 01 - São elementos químicos. Precisam de aparelhos próprios para ver.*

*Aluno 01/grupo 02 - Não tem como só no olho.*

*Aluno 01/grupo 03 - Tem que fazer testes.*

*Aluno 02/grupo 04 - Só dá para ver as cores diferentes.*

*Aluno 03/grupo 05 - Tem que testar.*

*Aluno 01/grupo 06 - Para saber quem é quem, tem que fazer teste em laboratório.*

Durante a discussão, observou-se que os alunos possuíam conhecimento intuitivo de que a gasolina comum comercializada contém álcool. Eles também comentaram que a mistura

da gasolina/álcool forma um material homogêneo devido à miscibilidade<sup>2</sup> entre estes componentes químicos, o que, provavelmente, se deve ao seu saber reflexivo das coisas com as quais se relacionam, embora, talvez, não tenham consciência de se tratar de fenômenos da Química. Com a aplicação da EE, muitos alunos afirmaram a necessidade de se realizar testes para se definir a situação proposta no experimento apresentado na atividade.

**Figura 07 – Alunas executando a atividade experimental**



Fonte: Elaboração da autora, 2018.

**Figura 08 – Alunos executando a atividade experimental**



Fonte: Elaboração da autora, 2018

Segundo Duarte (2014), as aulas temáticas são estratégias eficientes para a contextualização do aprendizado, visto que a experimentação contribui para auxiliar o aluno a

---

<sup>2</sup> A miscibilidade é a propriedade de duas ou mais substâncias se misturarem em quaisquer proporções, formando uma solução homogênea. Disponível em: <<https://www.fcencias.com/2015/12/03/miscivel-ou-imiscivel-laboratorio-online/>>. Acesso em: 05 set. 2018.

instruir-se por meio das inter-relações entre os saberes teóricos e práticos, os quais devem ser inseparáveis no processo do ensino-aprendizagem.

Dessa forma, a contextualização dos saberes práticos observados nas respostas dos alunos para a produção do conhecimento científico corrobora com Moraes (2008):

A produção do conhecimento científico, de um modo geral, ocorre por um questionamento e ampliação reconstrutiva de conhecimentos e teorias existentes e já aceitas por uma comunidade de especialistas de uma área. Da mesma maneira na escola a aprendizagem se dá por reconstrução e complexificação do conhecimento que o aluno já traz para o contexto escolar, processo que inicia com questionamentos e culmina com entendimentos ampliados dos temas questionados. (MORAES, 2008, p. 3 apud BUDEL, 2013, p.11).

Na segunda questão preliminar: “Ao adicionar gasolina comum à água, obtemos um sistema em que é possível reconhecer os componentes porque um dos líquidos flutua, não se misturando com outro. Por isso chamamos essa mistura de sistema heterogêneo” (MORTIMER; MACHADO, 2014, p. 41), procurou-se abordar o conceito de densidade, adicionando-se uma pequena quantidade de água à amostra de gasolina comum contida em uma proveta de 100 mL. Neste caso, os alunos foram instigados a responder qual líquido flutuaria e se a ordem da adição dos líquidos influenciaria na separação das fases.

Abaixo são apresentadas algumas das respostas de alunos em seus respectivos grupos, respostas que foram gravadas em áudio pela pesquisadora:

*Aluno 01/grupo 01 - Gasolina, não. Por conta da densidade. Densidade.*

*Aluno 01/grupo 02 - Gasolina. Não. Densidade.*

*Aluno 01/grupo 03 - Imiscível é quando não se mistura. A gasolina em cima e água em baixo. Densidade o peso p/ baixo.*

*Aluno 02/grupo 04 - Gasolina. Não. Densidade.*

*Aluno 03/grupo 05 - Heterogêneo. Gasolina. Não. Densidade.*

Nas respostas, verifica-se, segundo os alunos, que a gasolina comum é o líquido flutuante, independentemente da ordem em que são adicionados os dois líquidos da mistura, dada a diferença de densidade entre eles.

É importante ressaltar que, durante o levantamento de hipóteses, a pesquisadora buscou garantir a participação dos alunos, instigando-os a relacionarem situações do cotidiano com a atividade apresentada em sala/laboratório, na busca por soluções às questões propostas. Nesse sentido, uma aluna pontuou que, assim como ocorre entre a mistura da gasolina e do álcool, há separação da água e do óleo, durante o cozimento de alimentos.

Ribeiro e Barreto (2012) afirmam que os alunos da EJA conseguem relacionar a Química com situações do seu cotidiano, por meio de uma interação da Química no seu dia a dia, promovendo uma aprendizagem mais significativa.

Diante do exposto, foi possível observar que a fase da *Problematização* do tema, com o levantamento das hipóteses pela turma, corrobora no processo de ensino-aprendizagem, visto que “[...] a função do ensino de química deve ser desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido” (SANTOS; SCHNETZLER, 1996, p.28).

#### ***4.2.2 Segunda etapa: organização do conhecimento***

A segunda fase da atividade experimental constituiu-se de dois momentos: a apresentação do roteiro da atividade (Apêndice E) e a aplicação de um questionário pós-experimento (Apêndice F).

Nesse sentido, cada grupo recebeu uma proveta de 100 mL, um bastão de vidro, gasolina e água e, de acordo com o roteiro, deveria colocar, na proveta, 50 mL de água e 50 mL de gasolina, agitando, com o bastão de vidro, os líquidos no interior da proveta até a completa mistura das duas fases líquidas, a fim de determinar e anotar o novo volume da fase “gasolina” e da fase “água” (MORTIMER; MACHADO, 2014, p. 41).

Após os grupos executarem as orientações contidas no roteiro da atividade, eles receberam um questionário (Apêndice F), contendo dez questões dissertativas<sup>3</sup>, cujo objetivo era analisar de que forma o experimento contribuía para a compreensão de conceitos como soluções, densidade e misturas, temas abordados previamente em sala de aula.

Assim, na Questão 1, indagou-se sobre o fato de o volume da gasolina diminuir com o processo de mistura de líquidos, contexto em que os alunos pontuaram:

*Aluno 01/grupo 01 - Posso concluir que a água retira o etanol da gasolina, deixando mais puro. Assim ela é miscível.*

---

<sup>3</sup> As questões aplicadas foram adaptadas do livro didático de Mortimer e Machado (2014, p.41-42).

*Aluno 01/grupo 02 - A água tirou todo Etanol da gasolina. Pois a água com o Etanol são miscível.*

*Aluno 01/grupo 03 - Retirada do álcool na gasolina.*

*Aluno 02/grupo 04 - Porque a água retirou o álcool.*

*Aluno 03/grupo 05 - Porque a água tirou o etanol da gasolina.*

*Aluno 04/grupo 06 - Porque a água tira o etanol da gasolina.*

De acordo com os apontamentos dos alunos, a diminuição do volume da gasolina comum se deveu pela retirada do etanol pela água. A construção de um conhecimento científico passa pelo crivo da formulação do problema, ou seja, pelo “como” um determinado contexto se apresenta:

Antes de tudo mais, é preciso saber formular problemas. E seja o que for que digam, na vida científica, os problemas não se apresentam por si mesmos. É precisamente esse sentido do problema que dá a característica do genuíno espírito científico. Para um espírito científico, todo o conhecimento é resposta a uma questão. Se não houve questão, não pode haver conhecimento científico. Nada ocorre por si mesmo. Nada é dado. Tudo é construído (BACHELARD, 1977, p. 148).

Na segunda questão, com um enfoque mais prático, solicitou-se aos alunos que calculassem o volume de álcool presente na gasolina, lembrando que havia 50 mL de gasolina comum na proveta, na qual foram adicionados mais 50 mL de água. Depois de cinco minutos, a água aumentou seu volume de 10 a 11 mL nas duas amostras e, conseqüentemente, a gasolina comum diminuiu seu volume na mesma proporção. Após as discussões feitas para se responder a primeira questão, em que os alunos concluíram que a água e o álcool se misturavam, esperava-se que, por meio de observação do volume dos líquidos na proveta, antes e depois da mistura, os alunos fossem capazes de calcular o volume de álcool retirado da gasolina comum. E, como esperado, eles, por meio de observação, compreenderam a leitura da vidraria, identificando a quantidade de álcool presente na gasolina, ou seja, em torno de 10 mL.

A terceira questão, também de caráter prático, solicitou que os alunos calculassem a porcentagem de álcool nas duas amostras de gasolina comum utilizadas no experimento. Para responder a esta questão, bastava o aluno utilizar uma regra de três, relacionando a quantidade total de gasolina e a quantidade de álcool presente no experimento. Os alunos demonstraram muita dificuldade, pois não entendiam como relacionar as quantidades e precisaram de várias discussões para a compreensão e cálculo desta porcentagem, deixando claro que possuíam limitações de conceitos matemáticos.

Diante do exposto, Kooro e Lopes (2013) apontam que os professores de matemática, que atuarem na EJA, devem valorizar os conhecimentos pessoais e culturais dos alunos como fatores extremamente importantes, buscando tornar o ensino deste componente curricular mais expressivo e destacam a importância de se priorizar temas de interesse dos alunos, como forma de proporcionar interação social e reflexão de situações-problema do cotidiano deles, o que inclui propiciar aos estudantes uma aprendizagem matemática que lhes permita estabelecer relações com outras áreas do conhecimento (KOORO; LOPES, 2013, p. 3).

A quarta questão teve como objetivo levar os alunos a sugerirem alternativas de separação das duas formas líquidas presentes na proveta. Na sequência, são relacionadas algumas respostas dos alunos:

*Aluno 02/grupo 01 - Em uma decantação. Uso funil de separação.*

*Aluno 02/grupo 02 - Decantação usando uma montagem de funil de separação.*

*. Aluno 02/grupo 03 - Decantação com funil de separação.*

*Aluno 01/grupo 04 - Decantação.*

*Aluno 03/grupo 05 - Decantação.*

*Aluno 04/grupo 06 - Decantação, usando uma montagem de funil de separação.*

Como se pode observar, o processo de decantação foi recorrente nas respostas dos investigados, entretanto, quatro alunos também indicaram um mecanismo de separação, o funil.

De acordo com Lopes (1997 apud BUDEL; GUIMARÃES, 2009), as relações existentes entre o conhecimento científico e o cotidiano do aluno são apontadas como instrumentos de melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, Lopes (1999), aponta para a importância da valorização dos saberes populares que promovem uma aproximação entre o ensinar, o aprender e o cotidiano: “Segundo os princípios que defendo, um dos obstáculos a ser suplantado pelo conhecimento científico em seu processo de desenvolvimento e construção é o conhecimento do cotidiano” (LOPES, 1999, p.138).

Sobre esse aspecto, Santos et al (2004 apud BUDEL; GUIMARÃES, 2009) afirmam que:

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 (SANTOS et al., 2004 apud BUDEL; GUIMARÃES, 2009, p. 13).

Como anteriormente pontuado, a relação entre ensinar, aprender, cotidiano e construção do conhecimento científico é inquestionável, logo, não ser ignorada nas práticas educativas diárias.

Na quinta questão, abordou-se o conteúdo de separação de misturas homogêneas, indagando-se sobre a possibilidade de separação dos líquidos “água/álcool” e como esta poderia ser feita.

*Aluno 01/grupo 01 - Com fusão.*

*Aluno 3/grupo 02 - Pode ser feita por ebulição.*

*Aluno 02/grupo 03 - Por ebulição.*

*Aluno 01/grupo 04 - Só fazer por ebulição.*

*Aluno 02/grupo 05 - Pode usar a fusão.*

*Aluno 01/ grupo 06 - A fusão.*

*Aluno 02/grupo 01 - A ebulição dá*

*Aluno 03/grupo 01 - Ebulição.*

*Aluno 03/grupo 06 - Destilação fracionada*

*Aluno 01/grupo 05 - Destilação.*

*Aluno 01/grupo 02 - Por ebulição.*

*Aluno 01/grupo 03 - Podemos usar a ebulição. Melhor.*

A maioria dos alunos sugeriu como melhor forma de separação dos líquidos a diferença da temperatura de ebulição, no entanto utilizaram o conceito intuitivo da evaporação do álcool, o que, provavelmente, se deveu à falta de conhecimento do processo de destilação e a diferença entre a destilação simples e a fracionada.

As repostas que se referem à temperatura de fusão como possível método de separação evidenciam algum conhecimento do cotidiano da mudança de estado físico da água em função da temperatura, como observado na resposta dada pelo Aluno 01/grupo 01 – “Com fusão”. Para contextos assim, Galiuzzi; Gonçalves; Lindemann, (2002) destacam que o aluno aprende a partir do que já sabe, por meio de associações entre o conhecimento prévio e o novo, caso contrário seria impossível o aprendiz fazer a primeira leitura a respeito do conteúdo novo.

Budel e Guimarães (2009) ressaltam que o conhecimento científico aplicado na vida cotidiana dos alunos é definido como essencial desde o início da vida escolar:

As experiências pessoais e os fatos da vida diária dos alunos, adquiridos desde o início do ensino fundamental, fazem parte de um círculo mais amplo, onde os valores culturais, percepções do mundo gerado em um contexto social são fatores de extrema influência no aprendizado de cada elemento. Essas concepções prévias devem ser trabalhadas através de ideias de mudanças conceituais, nas quais a transformação dessas concepções estabeleça de maneira sistemática uma ligação entre os conhecimentos científicos escolares e o cotidiano, assumindo uma racionalidade científica como critério de análise de problemas do dia-a-dia e na tomada de decisões para sanar esses problemas (BUDEL; GUIMARÃES, 2009, p. 5).

Para que isso se torne realidade, segundo Caruso (2003 apud BUDEL; GUIMARÃES, 2009), os alunos necessitam passar por um processo de alfabetização científica, a qual, de acordo com Auler e Delizoicov (2001 apud BUDEL; GUIMARÃES,

2009), é essencial no exercício da cidadania, democratizando o conhecimento e a tomada de decisão do indivíduo, a fim de atuar de forma crítica e ativa perante a sociedade na qual está inserido.

Na sexta questão, os alunos foram questionados sobre o porquê da adição de álcool na gasolina comum. O objetivo era fazer com que eles pensassem nos aspectos históricos, socioeconômicos e ambientais envolvidos na temática. Seguem alguns apontamentos:

*Aluno 01/grupo 02 - Recurso renovável, menos poluição.*

*Aluno 02/grupo 03 - Porque ele tem o custo menor, queima mais rápido.*

*Aluno 02/grupo 04 - Para facilitar a queima da mesma, a “explosão” interna nos cilindros. Melhora o desempenho do carro e tem uma taxa baixíssima de poluição.*

Nenhum aluno comentou sobre a questão histórica, porém a maioria relacionou a adição de álcool na gasolina comum à redução de custo e por ser menos prejudicial ao meio ambiente. Alguns correlacionaram, além dos fatores ambientais, como o álcool ser uma fonte renovável, o fato dele ter uma queima mais rápida o que melhora no desempenho do carro.

Em relação ao uso do álcool como combustível, a Associação das Indústrias de Açúcar e de Álcool do Estado de São Paulo (AIAA) destaca o álcool no Brasil como uma energia limpa e renovável:

O Programa Brasileiro do Álcool Combustível tem mais de 20 anos e demonstrou três vantagens evidentes em relação ao uso de derivados do petróleo. A primeira está ligada ao desenvolvimento tecnológico e à estratégia de abastecimento; a segunda relaciona-se com o desempenho da economia e o nível do emprego; a terceira é de ordem ambiental. Graças a esse programa, o Brasil conquistou uma tecnologia, única no mundo, para a utilização em larga escala de um combustível renovável que independe do mercado internacional do petróleo. Vastas regiões do país ganharam vida nova, oferecendo oportunidade de trabalho a centenas de milhares de pessoas. Para produzir a mesma quantidade de energia, o álcool emprega 152 vezes mais pessoas do que a indústria do petróleo. Para um investimento total de US\$ 11 bilhões, desde a sua criação, o programa obteve para o país, via substituição de importações, uma economia de divisas de US\$ 27 bilhões. Hoje, o Brasil dispõe de um "combustível verde", renovável e neutro em relação ao efeito estufa, que reduz em 50% a emissão de monóxido de carbono dos motores de veículos e que promoveu a substituição total do chumbo tetraetila que era misturado à gasolina. Essas três vantagens constituem a lógica do Programa Brasileiro de Álcool Combustível, são reconhecidas até pelos seus inimigos e tendem a se tornar cada vez mais evidentes à medida que crescem as preocupações mundiais com o

desemprego, com o meio ambiente e com o aumento da dependência mundial de petróleo extraído em áreas instáveis como o Oriente Médio (UDOP, 2018).

Na sétima questão, procurou-se observar aspectos da legislação que regulamenta as atividades da indústria do petróleo, gás natural e biocombustíveis, indagando se a quantidade de álcool adicionada à gasolina comum é constante e que órgão determina esse percentual. Os alunos demonstraram conhecer a agência reguladora, posto que todos citaram a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), bem como tinham conhecimento de que a quantidade de álcool não é constante, com descreve a aluna:

*Aluna 01/grupo 01 - Quem associa, e A.N.P. – Associação Nacional de Petróleo. Não é constante, depende do tanto que o posto coloca de etanol. Vai de consciência, pois o máximo permite de etanol é 27%.*

Durante os debates do questionário pós-experimento, discutiu-se qual critério seria utilizado para definir o percentual de álcool adicionado à gasolina comum. Os alunos conjecturaram que esta quantidade estaria associada à variação de preço do etanol, que sofre mudança durante os períodos de safra e entre safra. Em relação ao órgão que regulamenta e fiscaliza a porcentagem de álcool presente na gasolina comum, a ANP descreve a seguinte situação:

Os combustíveis comercializados no Brasil devem corresponder à especificação físico-química determinada pela ANP. Sempre buscando garantir essa conformidade, a ANP faz a sua fiscalização. Vale saber que nem sempre um combustível fora da especificação é resultado de adulteração: algumas circunstâncias não propositalis, como armazenamento inadequado, podem afetar a composição de um combustível – o que, muitas vezes, não chega a prejudicar o consumidor. Porém, a fiscalização nunca pode parar, pois são constantes as tentativas de fraude feitas por comerciantes desonestos que tentam aumentar as margens de lucro (ANP, 2017).

Nas questões oito e nove, o objetivo era levar os alunos ao questionamento de como é feita a produção do álcool e da gasolina. Eles apontaram o álcool como uma fonte renovável oriunda da cana-de-açúcar, enquanto a gasolina é uma fonte não renovável, extraída do petróleo. Um fato a ser observado é que os alunos não relacionaram a extração de álcool com nenhuma outra fonte renovável, como no caso do biodiesel, produzido a partir de óleos vegetais ou de gorduras animais.

Nesse sentido, fica evidente que o conhecimento do cotidiano é resistente nas respostas, isso se justifica porque “A linguagem cotidiana é automática e muito mais próxima da fala, entretanto, a linguagem científica exige uma reflexão consciente” (MORTIMER, 2010, p.197 apud DUARTE, 2014, p. 85).

A questão dez indagava sobre os componentes da gasolina e à que classe de compostos químicos eles pertenciam. Nesta questão, os alunos apresentaram dificuldade em respondê-la, pois, ainda, não haviam estudado em sala de aula o conceito científico de família dos compostos químicos, todavia, de forma breve, a pesquisadora fez uma explanação sobre o assunto, para facilitar o entendimento do aluno no contexto da atividade, embora tenha percebido que a internalização dos conceitos foi superficial.

Segue abaixo a representação de algumas das respostas de alunos em seus respectivos grupos:

*Aluno 01/grupo 01 -  $C_2H_5OH$  – Álcool +  $C_8H_{16}$  – Hidrogênio. A família alcanos, são hidrocarbonetos de cadeia simples.*

*Aluno 01/grupo 03 - Álcool + hidrocarboneto. A família dos alcanos são cadeias simples.*

*Aluno 02/grupo 06 - Componentes principais da gasolina são etanol e hidrocarbonetos, e os componentes químicos pertencem a família dos alcanos.*

Os alunos participaram das discussões, dos questionamentos, do levantamento de hipóteses, com entusiasmo, demonstrando interesse na construção do conhecimento no processo ensino-aprendizagem, valorizado seu conhecimento empírico no contexto social, no qual o aluno está inserido, além de terem buscado solucionar o problema proposto no tema da atividade experimental.

De acordo com Santos e Schnetzler (2010), os cidadãos devem participar das tomadas de decisões do mundo a sua volta, logo, o ensino para a cidadania deve caracterizar-se:

[...] por uma apresentação inicial de um tema social, a partir do qual se introduzem os conceitos científicos que, em seguida, são utilizados para uma melhor compreensão da problemática envolvida. Assim, tal abordagem propicia a contextualização do conteúdo pela associação direta com o cotidiano e desenvolve no aluno a capacidade de tomada de decisão, uma

vez que ele é estimulado a buscar informações antes de emitir um parecer final do problema estudado (SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 120-121).

#### **4.2.3 Terceira etapa: aplicação do conhecimento**

O terceiro “Momento Pedagógico”, ou seja, a *Aplicação do Conhecimento*, correspondeu à etapa na qual os alunos receberam um novo questionário (Apêndice G), que teve como objetivo avaliar a eficácia e a eficiência da atividade experimental, um feedback, visto que é preciso, nas relações interpessoais estabelecidas no contexto de sala de aula, ou mesmo num contexto de investigação científica, como é o caso deste estudo, avaliar e ser avaliado, “medir” as impressões sobre as atividades desenvolvidas, para que intervenções futuras sejam realizadas, caso necessário.

Nesse sentido, o *feedback* constitui uma consequência de determinada prática, pedagógica ou não, e, no primeiro caso, sua finalidade compreende o fornecimento de informações relacionadas à tarefa ou ao processo de aprendizagem, no sentido de melhorar o desempenho numa tarefa específica e/ou o entendimento de um determinado assunto (SADLER, 1989). Seguindo Hattie (2009), o feedback promove a redução de discrepâncias entre a compreensão e desempenho atuais, por um lado, e uma intenção ou objetivo de aprendizagem, por outro.

Nessa direção, as questões aplicadas aos alunos da EJA relacionavam elementos pontuais a respeito do desenvolvimento da atividade realizada, particularmente a avaliação do material utilizado na pesquisa, o espaço físico, a clareza e o alcance dos objetivos propostos, a metodologia e o tempo destinado à execução do experimento, quesitos que poderiam ser avaliados em *satisfatório*, *parcialmente satisfatório* e *insatisfatório*. Além disso, o questionário também reservou um espaço para sugestão em cada questão avaliada.

Como dito anteriormente, as questões abordavam aspectos como qualidade do material e do espaço físico, adequação do tempo de execução, avaliação da metodologia aplicada, alcance do objetivo proposto para a atividade, se os conceitos teóricos foram devidamente correlacionados na aplicação do experimento e a relevância do experimento para aprendizagem dos alunos envolvidos.

Em relação às respostas dos alunos, a maioria respondeu que os aspectos abordados foram executados de forma satisfatória, à exceção de um aluno que julgou a metodologia *parcialmente satisfatória*, porém não elaborou nenhuma sugestão para sua melhoria. Houve também um aluno que julgou como parcialmente satisfatório a contextualização dos conceitos

teóricos no experimento e, conseqüentemente, *parcialmente satisfatória* a contribuição da atividade para sua aprendizagem.

Diante do exposto, acredita-se que a dificuldade encontrada na execução metodológica e no entendimento dos conceitos podem estar relacionados a uma “dificuldade” natural que alunos da EJA costumam apresentar na assimilação do conhecimento, em razão do fato de ficarem muito tempo afastados da sala de aula e serem mais resistentes a metodologias diferenciadas. Logo, como pontua Freire (1997, p. 140), o aluno “[...] teme a transformação. Vê nesta, que não nega, mas que não quer, não um anúncio de vida, mas um anúncio de morte, de deterioração. Quer conhecer a mudança, não para estimulá-la, para aprofundá-la, mas para freá-la”.

Por outro lado, um aluno sugeriu o uso da experimentação com maior frequência nas aulas, a fim de contextualizar os conceitos teóricos com a prática, o que vai ao encontro do estabelecido pelo Plano Nacional do Fortalecimento do Ensino Médio (PNFEM), no qual:

A experimentação pode auxiliar para que o aluno possa adquirir e desenvolver conhecimentos teóricos e conceituais. Isto porque as explicações para os fenômenos concretamente observados em um experimento didático exigem o uso e o trabalho com os conceitos científicos, geralmente de caráter abstrato. A aprendizagem sobre a natureza das ciências é favorecida uma vez que a atividade experimental proporciona o entendimento dos métodos e procedimentos das ciências. Já o fazer ciência, proporcionado por uma atividade experimental bem planejada, contribui para desenvolver os conhecimentos técnicos sobre a investigação científica e a resolução de problemas, ou seja, permite o aprendizado dos procedimentos científicos (BRASIL 2014, p. 38).

Por fim, vale ressaltar que, durante a aplicação da atividade, foi possível observar a satisfação dos participantes quanto à contextualização de uma situação do seu cotidiano representada num experimento científico, abordando conceitos de soluções, densidade e separação de misturas, o que ratifica a importância da utilização de atividades experimentais em sala de aula, no sentido de contribuir para a aplicação do conhecimento científico dos conceitos químicos estudados dentro de um contexto social, pois, como afirma Duarte (2014),

[...] o professor, ao pensar sua prática pedagógica, deve ter sempre em mente, o compromisso social. E, ainda, questionar a si mesmo, que tipo de homem a escola pretende formar. Pois, temos que considerar, que a educação exerce influência sobre o indivíduo e seu meio, e, é por meio da educação que ocorrerá a formação de pessoas aptas a tomar decisões de caráter social, político e econômico (DUARTE, 2014, p. 133).

Afinal, o papel do professor envolve a adequação ou a inserção dos sujeitos na sociedade, preparando-os para o exercício pleno da cidadania.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todo e qualquer ensino deve estar pautado na formação do sujeito para o exercício da prática cidadã construtiva e transformadora, a partir da aplicação e relação de diferentes saberes, entre os quais os da área da Química. No caso desta pesquisa, observou-se a necessidade de se trabalhar com atividades experimentais no ensino de Química na EJA.

No desenvolvimento deste estudo, buscou-se verificar como a atividade experimental, a EE “Determinação do teor de álcool na gasolina”, pode contribuir para a construção do conhecimento científico na sua relação com os saberes prévios dos alunos, dada sua relevância no planejar, sistematizar e avaliar do/no processo de ensino-aprendizagem, o que requereu traçar um percurso teórico sobre o ensino de Química e os diferentes apontamentos para a eficácia desse ensino no contexto escolar, bem como perpassou a contextualização do ensino de Química para alunos da EJA. A pesquisa também apresentou diferentes concepções e posicionamentos de distintos pesquisadores quanto ao uso da experimentação no ensino de Química.

Da reflexão e da construção da EE “Determinação do teor de álcool na gasolina”, foi-se a campo aplicar a atividade experimental com alunos do 1º ano do curso de Secretariado do Instituto Federal de Goiás, Campus de Jataí, contexto em que se levou em conta a metodologia proposta por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), os chamados “Momentos Pedagógicos”: *Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento*.

Os resultados obtidos com a atividade experimental demonstraram a relevância de se trabalhar com atividades experimentais no ensino de Química para alunos da EJA, visto que tais atividades viabilizam a reflexão de práticas cotidianas por uma perspectiva científica, levando-se em conta os saberes populares desses alunos na sua extensão para apropriação dos conceitos químicos de *densidade, tipos de misturas e separação das substâncias*, por exemplo.

Considerando o fato de que houve aluno com dificuldade para calcular a porcentagem da presença de álcool na gasolina, em razão de limitação de conceitos específicos da matemática, ressalta-se a importância da aplicabilidade efetiva do conceito de ensino interdisciplinar. Além disso, é preciso desconstruir a resistência de alguns alunos, no que diz respeito ao ensino de Química, “quebrando” discursos cristalizados de que o fato de ficar muitos anos distante da sala de aula “impede” o aluno de apreender determinado conteúdo e relacioná-lo com suas vivências.

Por fim, rever o ensino de Química faz-se mister, ou seja, que se pratique a Química relacionada com as vivências, experiências e os saberes dos sujeitos que com ela se envolvem, um ensino produtivo e, também, preparador da prática cidadã, como determina a própria legislação.

## REFERÊNCIAS

- ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. Estratégias de ensinagem. In: ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (Orgs.). **Processos de ensinagem na universidade**. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 3. ed. Joinville: Univille, 2004. p. 67-100
- ANP. **Você no Posto de Combustível**. 2017. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/consumidor/voce-no-posto-de-combustivel>>. Acesso em: 26 abr. 2018.
- ARRIBA, J.D. Educar para participar em educación de personas adultas mediante uma alfabetización científica con orientación CTS, **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 44. v. 2, p. 1-7, 2007.
- BACHELARD, G. **O racionalismo aplicado**. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.
- BAZIN, M. Three years of living science in Rio de Janeiro: learning from experience. Scientific Literacy Papers, 67-74, 1987. In: BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Edufcs, 2015.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria aos métodos**. Porto (Portugal): Porto Editora, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Lei de Diretrizes Curriculares Bases**. Brasília, 1996.
- BRASIL. Parecer CNE/CEB nº 15/1998.
- BRASIL. Decreto nº 2208/97. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D2208.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2208.htm)>. Acesso em: 05 ago. 2018.
- BRASIL. Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D2208.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2208.htm)>. Acesso em: 05 ago. 2018
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares e Nacionais: ensino médio**. v. 4 Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.
- BRASIL. **Orientações Curriculares Nacionais (OCN)**. Brasília: MEC/SEF, 2006.
- BRASIL. **Parecer CNE/CEB nº 35/2004**, de dezembro de 2004. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2006.
- BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio**. v. 2. Brasília: MEC/SEB, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio**. CURITIBA: UFPR/Setor de Educação, 2014.

BORGES NETO, F. A. **A Geografia escolar do aluno EJA: caminhos para uma prática de ensino**. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

BUDEL, G. J.; GUIMARÃES, O. M. Ensino de Química na EJA: uma proposta metodológica com abordagem do cotidiano. **1º CONGRESSO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO EM QUÍMICA (CPEQUI)**, Londrina, 2009. Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/cpequi/Completoespagina/18258846320090614.pdf>>. Acesso em: 3 mai. 2018.

CACHAPUZ, A. et al (org.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CACHAPUZ, A.F. Filosofia da Ciência e Ensino de Química: repensar o papel do trabalho experimental. Actas do congresso **Las didácticas específicas em la formación del profesorado**, Tomo II, v. 1, p. 357-363. Santiago de Compostela. 1992.

CHASSOT. **A Ciência através dos tempos**. São Paulo: Moderna, 1993.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 4. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

CHASSOT, A. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

CARUSO, F. Desafios da Alfabetização Científica, **Resumo da Palestra proferida no Ciclo 21 da Fundação Planetário**, 2003. Disponível em: <[ftp://ftp2.biblioteca.cbpf.br/pub/apub/2003/cd/cd\\_zip/cs01003.pdf](ftp://ftp2.biblioteca.cbpf.br/pub/apub/2003/cd/cd_zip/cs01003.pdf)> Acesso em: 09 abr. 2018.

CISCATO, C. A. M.; BELTRAN, N. O. **Química: parte integrante do projeto diretrizes gerais para o ensino de 2º Grau núcleo comum (convênio MEEC; PUC – SP)**. São Paulo: Cortez e Autores Associados, 1991.

DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, D.; AULER, D. Alfabetização técnico científico para quê? **Rev. Ensaio-**, v. 03, n. 1, jun/2001. p. 1-13

DEMO, P. **Pesquisa e construção de conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2000.

DEMO, P. **Participação é conquista: noções de política social participativa**. 3. ed. São Paulo: Corte, 1996.

DENZIN, N.; LINCOLN, Y. **Manual de Pesquisa Qualitativa**. Califórnia, CA: Sage Publication, 1994.

DUARTE, F. T. B. **A Fermentação alcoólica como estratégia no ensino de transformação química no nível médio em uma perspectiva interdisciplinar**. 2014, Dissertação (Mestrado Profissional), Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/17042>>. Acesso em: 30 abr. 2018.

FERRI, K. C. F. **Uma sequência didática para o ensino de eletroquímica nos cursos de técnicos em eletrotécnica e edificações no IFG Campus Jataí**. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática), IFG Campus Jataí, Jataí, 2016.

FONSECA, M. R. M. **Química: Ensino Médio**. São Paulo: Ática, 2014.

FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 64. ed. 2017. Rio de Janeiro/ São Paulo: Paz e Terra. 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 33. ed. São Paulo: Paz e Terra. 2006.

GADOTTI, M.; ROMÃO, J. E. **Educação de Jovens e Adultos: teoria, prática e proposta**. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P.; LINDEMANN, R. La investigación en clase sobre los significados de ser profesor. **Investigación en la Escuela**, v.47, p. 95-104, 2002.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

GALIAZZI, M. C. et al. A experimentação na aula de Química: uma aposta na abordagem histórico-cultural para a aprendizagem do discurso químico. In GALIAZZI, M. C. et al. (Org.). **Construção curricular em rede na educação em Ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. p. 375-390.

GONÇALVES, F. P.; GALIAZZI, M. C. A natureza das atividades experimentais no ensino de ciencias: um programa de pesquisa educativa nos cursos de licenciatura. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Orgs.). **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

GONÇALVES, F. P.; BRITO, M. A. **Experimentação na educação em química: fundamentos, propostas e reflexões**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2014.

HATTIE, J. **Visible Learning**. 2009. Disponível em: <<http://www.esc5.k12.in.us/index.php/inside-wvec/documents-and-forms/visible-learning/741-summary-by-gerry-miller/file>>. Acesso em: 05 set. 2018.

JANNUZZI, G. S. M. **Confronto pedagógico: Paulo Freire NOBRAL**. São Paulo: Cortez e Moraes, 1979.

KUENZER, A. Z. O Ensino Médio agora é para a vida: entre o pretendido, o dito e o feito. **Revista Educação & Sociedade**, n.70. Campinas, p. 15-39, abril, 2000.

KOORO, M. B.; LOPES, C. E. 2013. **O conhecimento matemático na educação de jovens e adultos**. Disponível em:  
<[http://forumeja.org.br/go/sites/forumeja.org.br/go/files/conhecimentomatematiconaaja\\_0.pdf](http://forumeja.org.br/go/sites/forumeja.org.br/go/files/conhecimentomatematiconaaja_0.pdf)>. Acesso em: 12 abr. 2018.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento Escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro. Ed. UERJ, 1999.

LOPES, A. R. C. Conhecimento escolar: inter-relações com conhecimentos científicos e cotidianos, **Contexto & Educação**, v. 11, n. 45, p. 40-59, 1997.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química: professores/pesquisadores**. Ijuí (RS): Unijuí, 2003.

MORAES, R.; RAMOS, M. G.; GALIAZZI, M. C. Aprender Química: promovendo excursões em discursos. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (Orgs.). **Fundamentos e propostas de ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí (RS): Unijuí, 2007.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAIS, R.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula: tendência para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 9-20, 2002.

MORAES, R. A produção do conhecimento químico e o ensino de Química: movimentos entre o conhecimento cotidiano e o conhecimento químico. **Mesa Redonda no XIV Encontro Nacional de Química**, Curitiba, 2008.

MORIN, E., **Ciência com consciência**. 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química: ensino médio**. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2014.

PELUSO, T.C.L. **Diálogo & conscientização: alternativas pedagógicas nas políticas públicas de educação de jovens e adultos**. 2003. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

PETRUCCI, V. B. C.; BATISTON, R. R. Estratégias de ensino e avaliação de aprendizagem em contabilidade. In: PELEIAS, I. R. (Org.) **Didática do ensino da contabilidade**. São Paulo: Saraiva, 2006.

RIBEIRO, M. T. D. **Jovens na educação de jovens e adultos e sua interação com o ensino de Química**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2009.

RIBEIRO, R. N.; BARRETO, S. O papel do professor no processo de ensino - aprendizagem de química na educação para jovens e adultos (EJA). XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (**XVI EDUQUI**). Salvador, BA. Brasil, 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/eulal/Downloads/7313-21288-1-PB%20(1).pdf>. Acesso em: 17 abr. 2018.

RODRÍQUEZ, G.; GIL, J. F.; GARCÍA, E. **Metodologia da investigação qualitativa**. Archidona (Málaga): Aljibe, 1999.

SADLER, R. Avaliação formativa e o desenho de sistemas instrucionais. **Instructional Science**, v. 18, n. 2, p. 119-144, jun/1989. Disponível em: <<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0039921137&origin=inward&txGid=d97717006e77be0bbc1ae28e16292944>>. Acesso em: 05 set. 2018.

SANDÍN, M. P. E. **Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos e tradiciones**. Madrid: Mc Graw Hill, 2003.

SANTOS, W. L. P. et al. Química e Sociedade: uma experiência de abordagem temática para o desenvolvimento de atitudes e valores. **Química Nova na Escola**, v. 20, p. 11-14, 2004.

SANTOS, J. P. V. **O Ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos do Ensino Médio no Município de Itumbiara - GO**. 2016. Tese (Doutorado em Educação em Química), Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

SANTOS, W. L.; SCHNETZLER, R.P. Função Social: o que significa ensino de Química para formar cidadão? **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 4, p. 28-34, 1996.

SANTOS, W. L.; SCHNETZLER, R.P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 4. ed. Ijuí: Ed. da Unijuí, 2010.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira, **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v.02, n.02, jul-dez, p.110-132, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v2n2/1983-2117-epec-2-02-00110.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2018.

SEDANO, L.; OLIVEIRA, C. M. A.; SASSERON, L. H. Análise de sequências didáticas de ciência: enfocando o desenvolvimento dos argumentos orais, da escrita da leitura de conceitos físicos de alunos do ensino fundamental. **XII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Águas de Lindóia, 2010.

SILVA, R. R.; MACHADO, L. P. F.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Orgs). **Ensino de química em foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2010.

SOUZA, V. F. M.; SASSERON, L. H. **As interações discursivas no ensino de física: a promoção da discussão pelo professor e a alfabetização científica dos alunos**. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n3/07.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2018.

UDOP. **Álcool: história de um combustível sustentável**. Disponível em: <<http://www.udop.com.br/index.php?item=noticias&cod=894>>. Acesso em: 26 abr. 2018.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

## **APÊNDICES**

**APÊNDICE A – Produto da pesquisa**

**MATERIAL DE APOIO PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE  
JOVENS E ADULTOS**

Organizadores: Eulália Cristina Rodrigues Ficks e  
Dr. Carlos César da Silva



Estimados Professores,

O material abaixo foi construído com o objetivo de promover a aprendizagem no Ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos (EJA) do primeiro ano do Ensino Médio, por meio da utilização de uma Estratégia de Ensino (EE), voltada para a experimentação. A EE tem escopo em Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), ou seja, nos três Momentos Pedagógicos: problematização inicial (PI), organização do conhecimento (OC) e aplicação do conhecimento (AC). A estratégia tem por objetivo diagnosticar as concepções dos alunos sobre o tema, como também oportunizar o professor a organizar e aplicar os conteúdos a serem trabalhados.

Nesse sentido, acredita-se que o presente material desta EE, na vertente experimental, diante de uma situação-problema, valoriza o conhecimento empírico dos alunos, por meio de levantamento de hipóteses, na busca de uma formação mais participativa e crítica na construção do conhecimento científico, corroborando como processo de ensino e aprendizagem no contexto social de forma efetiva.

Para a construção da estratégia de ensino (EE), listamos os equipamentos necessários para sua execução, que, por sua vez, compreende três etapas distintas:

Na primeira etapa, os alunos serão convidados pelo professor regente da disciplina de Química a participar de uma aula prática no laboratório de ensino de Ciências, na qual o professor dará início à problematização, entregando um questionário (Anexo A), com algumas questões preliminares referente ao tema: “Determinação do teor de álcool na gasolina”, com duração de uma aula (1,5 h).

Na segunda etapa, frente à questão-problema, os alunos irão executar o experimento proposto pelo professor, seguindo o roteiro de prática entregue em mãos.

#### **Roteiro de prática (Anexo B)**

Material necessário: uma proveta de 100 mL, um bastão de vidro, gasolina e água.

**O que fazer:** na proveta, coloquem 50 mL de água. A seguir, adicionem a gasolina até que a mistura atinja a marca de 100 mL. Anotem suas observações. – Com o bastão de vidro agitem os líquidos no interior da proveta até misturar as duas fases líquidas. A seguir, determinem e anotem o novo volume da fase “gasolina” e da fase “água” (MORTIMER; MACHADO, 2014, p. 41)

Logo após o término da segunda aula, no decorrer do experimento, eles serão instigados a levantar algumas situações do seu cotidiano correlacionadas ao tema de separação de misturas e densidade. Esta etapa será fundamental para socializar o tema com a prática a ser desenvolvida, a fim de possibilitar o resgate de alguns conceitos químicos, os quais permitirão ao professor discutir os seguintes assuntos: método de separação de fases líquidas, composição química da gasolina comum, composição química do álcool, composição química da água, volume e densidade. Logo em seguida, os alunos receberão um novo questionário (Anexo C) com as questões referentes ao tema contextualizado na atividade prática, a fim de averiguar os conhecimentos abordados durante o experimento e a discussão relacionada ao tema.

A terceira etapa será a etapa final da EE com aplicação de um questionário final (Anexo D), aplicado em sala de aula com os alunos envolvidos na EE. Eles serão convidados a preencher este último questionário fornecido pelo professor com a finalidade de avaliar se a metodologia abordada na EE contribuiu para o seu processo de ensino-aprendizagem.

## **ESTRATÉGIA DE ENSINO (EE)**

**Experimentação em Química na EJA:** Uma abordagem diferenciada.

**Mestranda:** Eulália Cristina Rodrigues Ficks

**Área do Conhecimento:** Ciências da Natureza

**Disciplina:** Química

**Série:** 1º ano do Curso de Secretariado do Ensino Médio da Educação de Jovens Adultos (EJA)

**Número de aulas previstas:** Seis aulas.

**Tema:** Uso de Atividade Experimental no ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos

### **INTRODUÇÃO**

A escolha do tema de separação de mistura homogênea por meio da experimentação surgiu em uma roda de conversa em sala de aula, contexto em que alunos da EJA questionaram sobre o teor de etanol encontrado na gasolina comum e quais fatores deveriam ser observados na escolha do combustível ao abastecer um carro flex. Partindo desta inquietação, a fim de contextualizar a teoria de química com o cotidiano dos educandos, enfatizando os fatores sócio culturais e econômicos na escolha do combustível, propusemos a construção de uma Estratégia de Ensino (EE).

A EE pode ser conceituada como um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18). Conforme Zabala (1998), faz-se necessário o reconhecimento das ações e relações que uma EE possui com o conteúdo ministrado e o público ao qual ela será aplicada, a fim de que os alunos possam apropriar-se dos temas estudados. Além disso, é importante torná-la flexível de tal forma que novas atividades possam ser adicionadas para trazer melhorias a essa EE.

O tema da Química “Determinação do teor de álcool na gasolina” foi escolhido na intenção de contextualizar a teoria do ensino de Química com o cotidiano dos alunos. Nesse sentido, essa EE possui uma orientação didático-pedagógica com um predomínio de uma abordagem crítico-social dos conteúdos, pois, dentre suas características, segundo as ideias de Saviani (2001), acontece uma problematização dos conteúdos.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Elaborar uma estratégia de ensino contemplando atividade experimental, baseada em uma situação-problema para o ensino de Química na EJA, compreendendo que a EE se constitui como um elemento importante para planejar, sistematizar e avaliar o processo de ensino-aprendizagem.

### **2.2 Objetivos específicos:**

- Aplicar um experimento de “Determinação do teor de álcool na gasolina”, a partir da proposta de Mortimer e Machado (2014), estendida ao contexto da EJA;
- Refletir sobre a utilização da experimentação, no sentido de favorecer o processo de ensino e aprendizagem na EJA;
- Contextualizar o conceito de densidade, os tipos de misturas, o número de fases, métodos de separação de mistura com situações e produtos encontrados no cotidiano do aluno;
- Desenvolver uma estratégia de ensino (EE); contextualizando a experimentação para o ensino de Química do 1º semestre da EJA no ensino médio;
- Aplicar a EE no 1º ano do ensino médio em uma escola pública na cidade de Jataí – GO;
- Analisar as contribuições da EE no ensino de Química no 1º ano do ensino médio da EJA;
- Identificar a compreensão dos alunos a respeito dos conceitos abordados no experimento;
- Discutir os conceitos relacionados com o tema abordado;

- Verificar a contribuição da estratégia de ensino na aprendizagem dos conceitos químicos explorados nos experimentos.

### 3 JUSTIFICATIVA

Santos e Schnetzler (1996) destacam que “[...] a função do ensino de química deve ser a de desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido” (SANTOS; SCHNETZLER, 1996, p.28).

Neste contexto, Santos e Schnetzler (2010) salientam, ainda, que:

Pode-se considerar que o objetivo central do ensino de Química para formar o cidadão é preparar o indivíduo para que ele compreenda e faça uso das informações químicas básicas necessárias para sua participação efetiva na sociedade tecnológica em que vive. O ensino de Química precisa ser centrado na inter-relação de dois componentes básicos: a informação química e o contexto social, pois, para o cidadão participar da sociedade, ele precisa não só compreender a química, mas a sociedade em que está inserido (SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p.93).

Na busca por melhoria no ensino de Química na EJA, diante de uma perspectiva problematizadora, contextualizada com o cotidiano dos alunos, Santos (2016) destaca a importância de se alfabetizar cientificamente esses alunos e inseri-los na sociedade, de modo que o ensino de Química, numa perspectiva dialógica, passe a ser protagonista e deixe de ser coadjuvante. Afinal, como destaca Freire (2006), a educação é comunicação, é diálogo, é um encontro de sujeitos interlocutores que procuram a significação dos significados.

Levando em consideração a realidade do ensino de Química nas escolas, a falta de interesses e de comprometimento dos alunos da EJA na apropriação dos conhecimentos químicos ministrados em sala de aula, a pesquisadora optou por desenvolver a pesquisa na Educação de Jovens e Adultos do curso de secretariado, em função da importância dos conteúdos teóricos de soluções (misturas homogêneas e heterogêneas), separação de misturas, e densidade, perante uma situação problema, contextualizada com a vida cotidiana dos alunos, por meio de uma estratégia de ensino proposta com atividade experimental “Determinação do teor de álcool na gasolina”, verificando se a mesma desperta nos alunos o interesse para formulação de hipótese por meio de discussões com seu grupo e exposição dos conceitos com a sala, a fim de compreender os conceitos químicos observados.

## **4 DESENVOLVIMENTO**

**1ª Etapa:** Quatro aulas de 45 minutos cada uma.

**Problematização:** Experimentação, cuja abordagem se baseia nos três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011).

### **Objetivos específicos:**

- ✓ Problematizar a escolha do combustível no abastecimento do carro “flex”.
- ✓ Desenvolver o experimento de “Determinação do teor de álcool na gasolina”, correlacionando com o cotidiano do aluno.

### **Conteúdos abordados:**

- ✓ Separação de misturas.
- ✓ Densidade;
- ✓ Tipos de misturas;
- ✓ Número de fases.

### **Recurso utilizado:**

#### **Primeiro momento (Uma aula)**

Ao adentrarem na sala. Os alunos serão divididos em grupos de acordo com grau de afinidade. Por se tratar de adultos, não haverá interferência do professor nesta separação, obtendo um total de seis ou mais grupos. Após a divisão, será entregue um questionário (Anexo I) aos alunos com algumas questões preliminares referente ao tema. A duração dessa atividade será de uma aula.

#### **Segundo momento (duas aulas)**

Neste segundo momento, frente à questão problema, os alunos executarão o experimento proposto pelo professor, seguindo o roteiro de prática entregue, bem como responderão a um questionário sobre a contextualização do experimento (Anexo C).

**Roteiro de prática:**

**Material:** uma proveta de 100 mL, um bastão de vidro, gasolina e água.

**O que fazer:** - na proveta, coloquem 50 mL de água. A seguir, adicionem a gasolina até que a mistura atinja a marca de 100 mL. Anotem suas observações. – Com o bastão de vidro agitem vigorosamente os líquidos no interior da proveta até misturar as duas fases líquidas. A seguir, determinem e anotem o novo volume da fase “gasolina” e da fase “água”. (MORTIMER; MACHADO, 2014, p. 41).

**Terceiro momento (uma aula)**

Neste momento, que corresponde a quarta aula, o aluno responderá a um questionário (Anexo D) referente ao conteúdo contextualizado até o presente momento.

**Procedimento metodológico**

O professor aponta a indagação feita por Mortimer e Machado (2014, p. 41): “A gasolina vendida nos postos de combustível no Brasil contém álcool etílico (etanol)?” Esta questão tem como objetivo estimular a dúvida e diagnosticar os conhecimentos prévios que os alunos possuem a respeito do tema em questão. Cabe ao professor apontar que, nesta etapa, os alunos venham a responder o questionário prévio de forma dissertativa. Neste primeiro momento socializamos o tema “Determinação do teor de álcool na gasolina”, de modo que a discussão das questões preliminares nos possibilita um resgate de alguns conceitos químicos, tais como tipos de misturas e número de fases.

Logo após o término da primeira aula, no decorrer do experimento, eles serão instigados a levantar algumas situações do seu cotidiano correlacionadas ao tema de separação de misturas e densidade. Esta etapa será fundamental para socializar o tema com a prática desenvolvida, possibilitando um resgate de alguns conceitos químicos, os quais permitirão ao professor discutir os seguintes assuntos: Método de separação de fases líquidas, composição química da gasolina, composição química do álcool, composição química da água, volume e densidade. O tempo de duração desta etapa será de duas aulas; a utilização da experimentação permitirá que os alunos verifiquem suas hipóteses, discutindo e pontuando com o professor sobre situações-problema do seu dia a dia contextualizadas ao tema e aos conceitos químicos salientados.

Já na última etapa, nomeada como *Aplicação do Conhecimento*, cada aluno responderá a um questionário (ANEXO D), que aborda os conceitos químicos da atividade prática contextualizados com situações reais do seu cotidiano, a fim de que os alunos venham articular os conhecimentos científicos com as situações reais por eles vivenciadas, do que

apenas encontrar solução para um problema (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

**Avaliação:**

Os alunos serão avaliados no decorrer das aulas pela sua participação, execução das atividades propostas e registro das atividades realizadas.

**2ª Etapa:** Duas aulas de 45 minutos.

**Problematização:** Avaliar a metodologia aplicada na EE por meio de um questionário diagnóstico.

**Objetivos específicos:**

- ✓ Identificar se os conteúdos abordados por meio da problematização atenderão as expectativas almejadas pelos alunos;
- ✓ Diagnosticar se a experimentação utilizada auxilia no processo de ensino aprendizagem.

**Conteúdos abordados:**

Contextualização das teorias químicas de separação de misturas, densidade, tipos de misturas, número de fases.

**Recurso utilizado:**

Livro didático usado no ensino médio regular (MORTIMER; MACHADO, 2014), quadro negro, caderno, questionário diagnóstico (ANEXO C).

**Procedimento metodológico:**

A segunda etapa da EE é composta por duas aulas de 45 minutos cada uma e se destina ao ensino expositivo dos conceitos da Química abordados na experimentação.

**Avaliação:**

Os alunos serão avaliados no decorrer das aulas pela sua participação, execução das atividades propostas.

### **Terceira etapa – avaliação da estratégia de ensino**

Este momento será a etapa final da pesquisa com aplicação do questionário definido como pós-atividade experimental (ANEXO D), aplicado em sala de aula com os alunos envolvidos na EE, os quais serão convidados a preencher este último questionário fornecido pela pesquisadora, a fim de avaliar se a EE e a metodologia abordada contribuíram para o seu processo de ensino-aprendizagem.

## 5 REFERÊNCIAS

DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: CORTEZ, 2011.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química**: ensino médio. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2014.

SANTOS, J. P. V. **O Ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos do Ensino Médio no Município de Itumbiara - GO**. 2016. Tese (Doutorado em Educação em Química). Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

SANTOS, W. L.; SCHNETZLER, R.P. Função Social O que significa ensino de Química para formar cidadão? **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 4, p. 28 – 34, 1996.

SANTOS, W. L.; SCHNETZLER, R.P. **Educação em Química**: compromisso com a cidadania. 4. ed. Ijuí: Ed. da Unijuí, 2010.

SAVIANI, D. Escola e democracia. 34. ed. Campinas: Autores Associados, 2001.

ZABALA, A. **Prática Educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ARTMED, 2010.

**ANEXOS**

## ANEXO A – Apresentação da atividade experimental “Determinação do teor de álcool na gasolina” e questões preliminares

### Atividade experimental “Determinação do teor de álcool na gasolina”

A gasolina vendida nos postos de combustível no Brasil contém álcool etílico (etanol)?

Nesta atividade, vamos determinar o volume de álcool adicionado à gasolina.

### Questões preliminares

1. Observem a figura 1. Por que não conseguimos distinguir os componentes na mistura de gasolina e álcool vendida nos postos?

**Figura 1 – Amostras de gasolina comum**



Fonte: Elaboração da autora, 2018.

2. Ao adicionar gasolina à água, obtemos um sistema em que é possível reconhecer os componentes porque um dos líquidos flutua, não se misturando com o outro, por isso chamamos essa mistura de sistema heterogêneo.

- a) Qual líquido vocês esperam que flutue, gasolina ou água?
- b) A ordem em que os líquidos foram adicionados tem alguma influência sobre qual fica embaixo e qual fica em cima?
- c) Que propriedades dos materiais determinam qual líquido fica embaixo e qual fica em cima?

## **ANEXO B – Roteiro da Atividade Experimental**

### **Atividade experimental:**

#### **Material**

Uma proveta de 100 mL, um bastão de vidro, gasolina comum e água.

#### **O que fazer**

Na proveta, coloquem 50 mL de água. A seguir, adicionem a gasolina até que a mistura atinja a marca de 100 mL. Anotem suas observações.

Com o bastão de vidro, agitem vigorosamente os líquidos no interior da proveta até misturar as duas fases líquidas. A seguir, determinem e anotem o novo volume da fase “gasolina” e da fase “água”.

## ANEXO C - Questões pós-experimento

### QUESTÕES PÓS-EXPERIMENTO

- 01 Por que o volume de gasolina diminuiu?
- 02 Determine o volume de álcool presente nos 50 mL de gasolina.
- 03 Determine a porcentagem (volume/volume) de álcool presente na gasolina (volume de álcool/volume total de gasolina usado no experimento).
- 04 Proponha uma forma de separar as duas fases líquidas obtidas depois do experimento e, em seguida, a aplique.
- 05 Seria possível separar o álcool da água? Como?
- 06 Por que o álcool é adicionado à gasolina?
- 07 A quantidade de álcool adicionada tem sido constante? Quem determina essa quantidade?
- 08 Descreva sucintamente como o álcool combustível é obtido?
- 09 Descreva sucintamente como a gasolina é obtida?
- 10 O álcool combustível é obtido principalmente de etanol [C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH] e pertence a uma família de compostos químicos cujo nome genérico é “álcool”. Qual (is) o (s) componente (s) principal (is) da gasolina? À que família de compostos químicos ele (s) pertence (m)?

## ANEXO D – Avaliação da Atividade experimental

### Questões pós-atividade experimental

Após a realização da atividade experimental e tendo respondido às questões preliminares e as demais relativas aos conceitos e propriedades do material homogêneo (gasolina comum) fornecido pela pesquisadora, comente sobre os itens a seguir.

1. Com relação ao material e ao espaço físico, você os julga como?

satisfatórios                       parcialmente satisfatórios                       insatisfatórios

Sugestão: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Com relação ao tempo de execução da atividade, você julga como?

satisfatório                       parcialmente satisfatório                       insatisfatório

Sugestão: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Com relação à metodologia adotada para o desenvolvimento da atividade, você julga como?

satisfatória                       parcialmente satisfatória                       insatisfatória

Sugestão: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Durante a execução da atividade foi possível perceber se o objetivo dela foi alcançado?

satisfatório                       parcialmente satisfatório                       insatisfatório

Sugestão: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Na sua opinião, da forma como foi conduzida a atividade, os conceitos de classificação de material e separação de misturas ficaram bem claros?

satisfatória

parcialmente satisfatória

insatisfatória

Sugestão: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Tendo como base os aspectos citados acima (estrutura, metodologia, objetivo, conceitos de classificação de material, propriedades e separação de mistura), você julga que a atividade contribui para a aprendizagem dos conceitos envolvidos na qualificação do teor de álcool na gasolina comum de que forma?

satisfatória

parcialmente satisfatória

insatisfatória

Sugestão: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## APENDICE B – Termo de Consentimento de Livre Esclarecimento

### TERMO DE CONSENTIMENTO DE LIVRE ESCLARECIMENTO

Você está convidado(a) para participar, como voluntário(a), de uma pesquisa. Meu nome é **Eulália Cristina Rodrigues Ficks**, sou a pesquisadora responsável e minha área de atuação é no Ensino de Química.

Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa, você não será penalizado(a) de forma alguma.

Em caso de dúvida **sobre a pesquisa**, você poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável **Eulália Cristina Rodrigues Ficks** nos telefones: **(66) 99964-3029**. Em casos de dúvidas **sobre os seus direitos** como participante nesta pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do IFG, Câmpus Jataí, nos telefones: **(64) 3632-8600 Ramal 8652**.

#### **INFORMAÇÕES IMPORTANTES SOBRE A PESQUISA:**

##### **1. DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

Uso de atividade experimental no ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos.

##### **2. JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E OS PROCEDIMENTOS UTILIZADOS DA PESQUISA**

Acompanhamento dos alunos do primeiro período do curso técnico em secretariado integrado ao ensino médio na modalidade EJA no período de 2017/2, com funcionamento no turno noturno, por meio de uma estratégia de ensino (EE). Previamente serão realizadas observações e análises para um possível levantamento das dificuldades individuais e coletivas que pudessem vir a ser discutidas e aprimoradas no decorrer da aplicação da EE.

##### **3. ESPECIFICAÇÃO DE DESCONFORTO E RISCOS POSSÍVEIS E OS BENEFÍCIOS DECORRENTES DA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA**

A participação nesta pesquisa, inicialmente, pode provocar certo desconforto devido ao relato de situações vividas pelo(a) aluno(a) durante sua vida. Entretanto, a sua participação nesta pesquisa pode trazer à instituição informações ímpares a fim de contribuir para melhoria no processo de ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, contribuir para que os alunos de seu curso também se beneficiem das possíveis melhorias vindas desta atividade de coleta de informações.

**4. MÉTODOS ALTERNATIVOS EXISTENTES (SE FOR O CASO)**

Não existem métodos alternativos.

**5. FORMA DE ACOMPANHAMENTO**

O acompanhamento será feito em um encontro presencial de 4 horas, por meio da aplicação de uma estratégia didática. As informações pessoais serão mantidas em sigilo, sendo utilizados pseudônimos para referenciar o(a) aluno(a) participante. Após cada uma dessas entrevistas será lavrado um relatório contendo as informações obtidas com o(a) aluno(a) e confrontadas com o referencial teórico utilizado na elaboração desta pesquisa.

**6. INFORMAÇÃO SOBRE A POSSIBILIDADE DE INCLUSÃO EM GRUPO CONTROLE OU PLACEBO (SE FOR O CASO)**

Não se aplica nesta pesquisa.

**7. INFORMAÇÃO SOBRE O DIREITO DE PLEITEAR INDENIZAÇÃO EM CASO DE DANOS DECORRENTES DE SUA PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA**

A estratégia de ensino dará origem ao produto educacional da dissertação de mestrado, bem como os resultados da aplicação da EE farão parte dos capítulos da metodologia, dos resultados e discussão da presente dissertação. Os resultados poderão ser apresentados em seminários ou congressos referentes a essa área de conhecimento. Todas as informações pessoais serão omitidas ou substituídas por pseudônimos a fim de não identificar o(a) aluno(a) participante. Neste sentido, o(a) aluno(a) participante não terá direito a pleitear indenização, desde que suas informações pessoais sejam preservadas sob sigilo ou sob algum pseudônimo.

**8. INFORMAÇÃO SOBRE AS FORMAS DE RESSARCIMENTO DAS DESPESAS DECORRENTES PELA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA**

De acordo com o descrito nos itens anteriores, não haverá nenhuma forma de pagamento. A participação nesta pesquisa é inteiramente voluntária.

**9. ESCLARECER QUE NÃO HAVERÁ NENHUM TIPO DE PAGAMENTO OU GRATIFICAÇÃO FINANCEIRA PELA SUA PARTICIPAÇÃO**

De acordo com o descrito nos itens anteriores, não haverá nenhuma forma de pagamento. A participação nesta pesquisa é inteiramente voluntária.

**10. GARANTIA DO SIGILO QUE ASSEGURE A PRIVACIDADE DOS SUJEITOS QUANTO AOS DADOS CONFIDENCIAIS ENVOLVIDOS NA PESQUISA**

Todas informações pessoais serão mantidas em sigilo ou sob a identificação de um pseudônimo de tal forma que o(a) aluno(a) não será identificado(a).

**11. APRESENTAR A GARANTIA EXPRESSA DE LIBERDADE DO SUJEITO DE SE RECUSAR A PARTICIPAR OU RETIRAR SEU CONSENTIMENTO, EM QUALQUER FASE DA PESQUISA, SEM PENALIZAÇÃO ALGUMA E SEM PREJUÍZO AO SEU CUIDADO;**

Caso o(a) aluno se sinta desconfortável em participar dessa pesquisa, poderá recusar, a qualquer momento, sua participação. Não haverá nenhuma ação que possa levar o(a) aluno(a) a se constranger. Todas as informações levantadas durante esta pesquisa serão apresentadas ao(à) aluno(a) a fim de que seja autorizada sua apresentação no contexto da disciplina de EJA, seminários locais e externos, bem como em congressos, desde que não seja possível sua identificação.

**12. NO CASO DE PESQUISA QUE ENVOLVA O ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS BIOLÓGICOS HUMANOS PARA INVESTIGAÇÕES FUTURAS, DEVEM SER APRESENTADOS: JUSTIFICATIVA QUANTO À NECESSIDADE E OPORTUNIDADE PARA USOS FUTUROS; CONSENTIMENTO DOS SUJEITOS DA PESQUISA DOADORES DO MATERIAL BIOLÓGICO, AUTORIZANDO A GUARDA DO MATERIAL; DECLARAÇÃO DE QUE TODA NOVA PESQUISA A SER FEITA COM O MATERIAL SERÁ SUBMETIDA PARA APROVAÇÃO DO CEP DA INSTITUIÇÃO E, QUANDO FOR O CASO, DA CONEP (RES. CNS Nº 347/2005-1.1, 1.2, 1.3, 1.4).**

Não se aplica nesta pesquisa.

Contato da pesquisadora: *fickseulalia@hotmail.com* e telefone (66) 99964-3029

---

**EULÁLIA CRISTINA RODRIGUES FICKS**

**APÊNDICE C – Termo de consentimento da participação da pessoa como sujeito da pesquisa**

**CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO DA PESQUISA**

Os alunos abaixo assinado, concordam em participar do estudo da pesquisa de mestrado, cujo tema da dissertação é o Uso de atividade experimental no ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos, como sujeito(s). Foram devidamente informados e esclarecidos pela pesquisadora EULÁLIA CRISTINA RODRIGUES FICKS sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de sua participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/ tratamento, se for o caso).

Alunos envolvidos na pesquisa	Assinaturas
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	

Local e data: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE D -Atividade experimental “Determinação do teor de álcool na gasolina”

### Atividade experimental “Determinação do teor de álcool na gasolina”

A gasolina vendida nos postos de combustível no Brasil contém álcool etílico (etanol)?

Nesta atividade, vamos determinar o volume de álcool adicionado à gasolina.

#### Questões preliminares

1. Observem a figura 1. Por que não conseguimos distinguir os componentes na mistura de gasolina e álcool vendida nos postos?

**Figura 1 – Amostras de gasolina comum**



Fonte: Elaboração da autora, 2018.

2. Ao adicionar gasolina à água, obtemos um sistema em que é possível reconhecer os componentes porque um dos líquidos flutua, não se misturando com o outro, por isso chamamos essa mistura de sistema heterogêneo.
  - d) Qual líquido vocês esperam que flutue, gasolina ou água?
  - e) A ordem em que os líquidos foram adicionados tem alguma influência sobre qual fica embaixo e qual fica em cima?
  - f) Que propriedades dos materiais determinam qual líquido fica embaixo e qual fica em cima?

## APÊNDICE E – Roteiro da Atividade Experimental

### **Atividade experimental:**

#### **Material**

Uma proveta de 100 mL, um bastão de vidro, gasolina comum e água.

#### **O que fazer**

Na proveta, coloquem 50 mL de água. A seguir, adicionem a gasolina até que a mistura atinja a marca de 100 mL. Anotem suas observações.

Com o bastão de vidro, agitem vigorosamente os líquidos no interior da proveta até misturar as duas fases líquidas. A seguir, determinem e anotem o novo volume da fase “gasolina” e da fase “água”.

**APÊNDICE F - Questões pós-experimento****QUESTÕES PÓS-EXPERIMENTO**

- 01 Por que o volume de gasolina diminuiu?
- 02 Determine o volume de álcool presente nos 50 mL de gasolina.
- 03 Determine a porcentagem (volume/volume) de álcool presente na gasolina (volume de álcool/volume total de gasolina usado no experimento).
- 04 Proponha uma forma de separar as duas fases líquidas obtidas depois do experimento e, em seguida, aplique.
- 05 Seria possível separar o álcool da água? Como?
- 06 Por que o álcool é adicionado à gasolina?
- 07 A quantidade de álcool adicionada tem sido constante? Quem determina essa quantidade?
- 08 Descreva sucintamente como o álcool combustível é obtido?
- 09 Descreva sucintamente como a gasolina é obtida?
- 10 O álcool combustível é obtido principalmente de etanol [C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH] e pertence a uma família de compostos químicos cujo nome genérico é “álcool”. Qual (is) o (s) componente (s) principal (is) da gasolina? À que família de compostos químicos ele (s) pertence (m)?

## APÊNDICE G – Avaliação da Atividade experimental

### Questões pós-atividade experimental

Após a realização da atividade experimental e tendo respondido às questões preliminares e as demais relativas aos conceitos e propriedades do material homogêneo (gasolina comum) fornecido pela pesquisadora, comente sobre os itens a seguir.

1. Com relação ao material e ao espaço físico, você os julga como?

satisfatórios                       parcialmente satisfatórios                       insatisfatórios

Sugestão: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Com relação ao tempo de execução da atividade, você julga como?

satisfatório                       parcialmente satisfatório                       insatisfatório

Sugestão: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Com relação à metodologia adotada para o desenvolvimento da atividade, você julga como?

satisfatória                       parcialmente satisfatória                       insatisfatória

Sugestão: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Durante a execução da atividade foi possível perceber se o objetivo dela foi alcançado?

satisfatório                       parcialmente satisfatório                       insatisfatório

Sugestão: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Na sua opinião, da forma como foi conduzida a atividade, os conceitos de classificação de material e separação de misturas ficaram bem claros?

satisfatória

parcialmente satisfatória

insatisfatória

Sugestão: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Tendo como base os aspectos citados acima (estrutura, metodologia, objetivo, conceitos de classificação de material, propriedades e separação de mistura), você julga que a atividade contribui para a aprendizagem dos conceitos envolvidos na qualificação do teor de álcool na gasolina comum de que forma?

satisfatória

parcialmente satisfatória

insatisfatória

Sugestão: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_