

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA
PARAÍBA - IFPB
CAMPUS JOÃO PESSOA
COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

JOSELITO DA SILVA SOUZA JUNIOR

**O USO DA FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA COMO INSTRUMENTO DE
APRENDIZAGEM DO ENSINO DE QUÍMICA**

João Pessoa – PB

Julho de 2018

JOSELITO DA SILVA SOUZA JUNIOR

**O USO DA FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA COMO INSTRUMENTO DE
APRENDIZAGEM DO ENSINO DE QUÍMICA**

Monografia submetida à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus I, como requisito para a conclusão do Curso de Licenciatura em Química.

Orientador: Dr. Francisco Emanuel Ferreira de Almeida

João Pessoa – PB

Julho de 2018

Avaliador

**O USO DA FERMENTAÇÃO ALCÓOLICA COMO INSTRUMENTO DE
APRENDIZAGEM DO ENSINO DE QUÍMICA**

JOSELITO DA SILVA SOUZA JÚNIOR

Monografia submetida à aprovação em: 26 / 07 / 2018

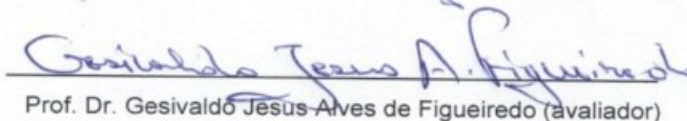
Parecer:

Após discussão o aluno foi considerado
Aprovado pela banca examinadora.

Banca:


Prof. Dr. Francisco Emanuel Ferreira de Almeida (orientador)


Prof. Dr. Edvaldo Amaro Santos Correia (avaliador)


Prof. Dr. Gesivaldo Jesus Alves de Figueiredo (avaliador)

João Pessoa
Julho de 2018

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP
Biblioteca Nilo Peçanha – IFPB, *campus* João Pessoa

S729u	<p>Souza Junior, Joselito da Silva. O uso da fermentação alcoólica como instrumento de aprendizagem do ensino de Química / Joselito da Silva Junior. – 2018. 68 f.: il.</p> <p>TCC (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Coordenação de Química, 2018.</p> <p>Orientador: Francisco Emanuel F. de Almeida, Dr.</p> <p>1. Fermentação alcoólica. 2. Destilação alcoólica. 3. Ensino-aprendizagem. I. Título.</p> <p>CDU 54:663.51 </p>
-------	--

Thiago de Lima Silva
Bibliotecário-Documentalista
CRB-15/524

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por me fornecer forças e saúde para poder alcançar meu sonho diante de tantas dificuldades encontradas. Muito obrigado por guiar meu caminho, minhas conquistas, minha vida. Muito obrigado por nunca desistir de mim Deus.

Aos meus pais ao qual devo a minha vida e todo meu amor, Joselito da Silva Souza e Carmen Dolores Marques. Diante de tanta luta e determinação de vocês em sempre colocar meus estudos em primeiro lugar, consegui realizar esse sonho, vocês são minha maior inspiração, se hoje cheguei onde estou foi por causa de vocês. Muito obrigado Pai e Mãe por sempre estarem comigo nas minhas maiores vitórias.

Ao meu irmão Cleyton Marques da Silva, que sempre me apoio nos meus estudos mesmo diante de tantas dificuldades nunca me disse não, muito obrigado meu irmão, te amo muito, essa vitória também é para você.

A minha namorada Danielle Costa da Silva, que me incentivou muito a terminar meu curso e me apoiou bastante além, de entender minhas ausências para encontrá-la. Te amo meu amor, obrigado por existir na minha vida e por me apoiar sempre, a você deixo meus agradecimentos.

Ao meu orientador professor Dr. Francisco Emanuel Ferreira de Almeida, por me auxiliar nessa jornada, por acreditar e me mostrar que tenho potencial para conquistar meus sonhos. Te agradeço pela paciência e dedicação, deixo aqui meus eternos agradecimentos.

Aos meus amigos ao qual sempre estiveram comigo nessa jornada: Lucas Caetano, Bruno Vasconcellos, Daniel Gabriel, Edna, Jéssica Lorena, Maysa, Joab, Eliel, entre outros que fizeram parte da minha vida. Vivemos e passamos momentos incríveis juntos e com certeza irá se perpetuar fora do curso. Obrigado a todos!

À coordenadora do Curso de Licenciatura em Química, professora Ms. Suely Oliveira Carneiro, deixo meu muitíssimo obrigado e gratidão por sempre me atender com total dedicação e por sempre está ao lado dos alunos quando eles mais precisam.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-IFPB Campus João Pessoa pela oportunidade de estudar em uma instituição tão incrível e acolhedora. Muito obrigado

Contudo e não menos importante, agradeço a todos os professores por todo o conhecimento adquirido e por sempre estarem a disposição para os alunos quando necessário. Obrigado.

“ A educação é, sem dúvidas, a mais importante prestação que o ser humano, isto é, o cidadão, tem direito a reivindicar, a exigir do estado. É por meio dela que adquirimos os conhecimentos necessários para transformar nossas vidas e a vida de toda a comunidade na qual nos inserimos” (Joaquim Barbosa).

RESUMO

O referente trabalho foi realizado no laboratório de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB, Campus João Pessoa, tendo como objetivo a realização de um experimento envolvendo a fermentação e destilação alcoólica e conseqüentemente a prática de separação de misturas. A fermentação alcoólica é utilizada na obtenção de álcool, pães, bolos entre outros produtos. Este fato faz com que essas técnicas possam ser utilizadas como instrumento para os alunos, uma vez que fazem relação com o cotidiano. A prática abordada neste trabalho, foi baseada no processo de destilação alcoólica, na qual, foi realizada as seguintes etapas: obtenção do caldo da cana de açúcar, adição de fermento, obtenção do mosto e destilação. Após a obtenção dos materiais e a realização do experimento a prática foi aplicada em turma de ensino médio de Eletrotécnica. Este trabalho permitiu chegar à conclusão de que técnicas como a fermentação e destilação alcoólica trazem benefícios significantes para uma turma de ensino médio, uma vez que ela contribui para o processo de ensino-aprendizagem dos discentes.

Palavras-Chave: Ensino-aprendizagem. Destilação. Fermentação alcoólica.

ABSTRACT

The work was carried out in the Laboratory of Chemistry of the Federal Institute of Education, Science and Technology of the State of Paraíba - IFPB, Campus João Pessoa, aiming at an experiment involving the fermentation and alcohol distillation and consequently the practice of separation of mixtures. Alcoholic fermentation is used to obtain alcohol, breads, cakes and other products. This fact makes these techniques can be used as an instrument for the students, since they are related to everyday life. The practice approached in this work was based on the alcoholic distillation process, in which the following steps were performed: obtaining the sugarcane juice, adding yeast, obtaining the must and distillation. After obtaining the materials and performing the experiment, the practice was applied in a high school class of eletrotécnica. This work allowed us to conclude that techniques such as alcoholic fermentation and distillation bring significant benefits to a high school class, since it contributes to the teaching-learning process of the students.

Keywords: Teaching-learning, Distillation, Alcoholic fermentation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Sistema Monofásico (Água).....	25
Figura 2- Sistema Bifásico	25
Figura 3-Sistema Polifásico	26
Figura 4- Divisão do sistema heterogêneo	26
Figura 5- Divisão do sistema homogêneo.....	29
Figura 6-Molécula da Sacarose	33
Figura 7- Obtenção do ácido pirúvico	33
Figura 8- Ácido Pirúvico.....	33
Figura 9- Obtenção de etanol e dióxido de carbono	34
Figura 10- Suporte universal.....	36
Figura 11- Garra metálica	36
Figura 12- Balão de Destilação e Rolha	37
Figura 13- Manta elétrica.	37
Figura 14- Condensador Reto	38
Figura 15- Termômetro de mercúrio	38
Figura 16- Fermento Biológico.....	39
Figura 17- Caldo de Cana.....	39
Figura 18- Mosto no balão de destilação	40
Figura 19- Sistema de destilação	40
Figura 20- Aula expositiva, turma eletrotécnica.	45
Figura 21- Explicação sobre destilação	47
Figura 22- Explicação sobre destilação alcoólica	48
Figura 23- Montagem do destilador	49
Figura 24- Aplicação do Questionário 1.....	50
Figura 25- Aplicação do Questionário 2.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Respostas dos discentes a pergunta 1	51
Tabela 2- Respostas dos discentes a pergunta 3	54
Tabela 3- Respostas dos discentes a pergunta 4	56

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Respostas dos discentes a pergunta 2	52
Gráfico 2- Respostas dos discentes a pergunta 3	55
Gráfico 3- Respostas dos discentes a pergunta 4	57

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GERAL	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
3.1 LEI DE DIRETRIZES E BASES (LDB).....	18
3.2 PARAMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN)	19
3.3 ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO.....	20
3.4 EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA	22
3.5 A FERMENTAÇÃO	23
3.6 MÉTODOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS	24
3.6.1 Sistema Heterogêneo	26
3.6.1.1 Separações de Misturas Heterogêneas	27
3.6.2 Sistemas Homogêneo	29
3.6.2.1 Separações de Misturas Homogêneas	30
3.6.2.1.1 Destilação	31
3.6.2.1.1.1 Destilação Alcoólica.....	32
4 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	35
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO UNIVERSO DA PESQUISA.....	35
4.2 MATERIAIS, SUBSTÂNCIAS E MONTAGEM DO SISTEMA	35
4.3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	41
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
5.1 MOMENTO I: ANÁLISE DA AULA.....	44
5.2 MOMENTO II: MONTAGEM E ANÁLISE DO EXPERIMENTO	48
5.3 MOMENTO III: ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO	50

5.3.1 Questionário 1	50
5.3.2 Questionários 2	58
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
7 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	64

1 INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é um recurso extremamente valioso para a humanidade. Foi a partir dela que se iniciou a era do açúcar e dos biocombustíveis pelo mundo. Dessa matéria é possível obter açúcar, álcool entre outras substâncias. A sua sobra pode ser utilizada como adubo para novas plantações.

“O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo. Com a cana-de-açúcar há a produção de açúcar, álcoois combustíveis e industriais, aguardente, cera, além de ser consumida *in natura* e o bagaço da cana-de-açúcar é fonte para a produção de energia e papel, além disso a ponta da cana pode também ser utilizada como alimentação animal e para extração de palmito para alimentação humana, desta forma, a cana-de-açúcar é uma das mais importantes culturas brasileiras”(ALBUQUERQUE, 2005).

O uso deste produto é muito útil quando se trata da obtenção de álcool, isto é, a presença do açúcar leva ao uso da fermentação que é o principal meio para a obtenção do álcool. Conforme Ometto (2000), a principal importância econômica da cana-de-açúcar é a sua capacidade de armazenar grandes quantidades de sacarose, a qual está vinculada a três importantes agroindústrias: açúcar, álcool e aguardente.

Segundo Lima e Tôres (2015), a fermentação alcoólica consiste na transformação dos açúcares em álcool por meio de microrganismos, em anaerobiose deste modo os fatores químicos, físicos e microbiológicos influenciam no rendimento da fermentação alcoólica e na eficiência dos microrganismos em consumirem os açúcares e excretarem álcool.

O uso da fermentação vem trazendo grandes benefícios para a sociedade uma vez que ela já vem sendo utilizada desde muito tempo. A principal fermentação que se tinha conhecimento era a do Pão e vinho, na qual se pode afirmar que eram os mais consumidos e conhecidos entre todas as principais nações do mundo.

Na atualidade existem diversos tipos de fermentação, por exemplo: Fermentação Alcoólica, Láctica e Acética. Dentre estas as mais comuns são a alcoólica e láctica.

No caso das bebidas, uma vez elas fermentadas entra o processo de destilação, na qual vai fazer com que todo o processo de fermentação se torne o que é chamada de bebida destilada. Destilação é um método ou processo físico de separação de uma mistura homogênea entre diferentes líquidos, sendo este mais ou menos líquidos em seus componentes.

Segundo Masterton e Slowinski (1978), esse processo é caracterizado pelo fato de o vapor formado possuir uma composição diferente do líquido residual, o vapor é condensado e o produto obtido é conhecido como destilado.

A destilação pode ser encontrada de duas formas: Destilação Simples e destilação fracionada. Esses métodos são bastantes eficazes dependendo do tipo de substâncias que deseja obter, uma vez que elas trabalham com diferenças de ponto de ebulição, uma vez descoberta a temperatura ao qual a substância passa para a fase gasosa, uma vez neste estado físico, dependendo de qual produto se queira obter, ela será resfriada para ocorrer a destilação.

Segundo a LDB nº 9.394/96, exige que os professores façam adaptações na sua maneira de ensinar, de modo que se estruturam em dois eixos principais: a interdisciplinaridade e a contextualização. O professor deve realizar meios para uma melhor educação, é isso que esse trabalho evidenciará, isto é, foi utilizada a fermentação e destilação alcoólica como forma de ensino-aprendizagem no ensino de química afim de obter resultados melhores do que o esperando apenas por aula convencional.

Vale ressaltar, que para efeitos didáticos, este trabalho não visou aprofundar-se em todos os tipos de destilações existentes, mas sim, a necessária para a obtenção do álcool.

“Na química, a separação de misturas é muito importante, pois para obtermos resultados mais corretos em pesquisas e experiências, é necessário que as substâncias químicas utilizadas sejam as mais puras possíveis logo, utiliza-se vários métodos de separação”. (MARTINS,2012)

O uso de métodos de separação foi uma forma de atender a demanda dos estudantes que veem esse conteúdo em sala de aula, mas não conseguem entender o princípio que envolve uma separação de mistura.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Montar, avaliar e apresentar à comunidade acadêmica um sistema de fermentação e destilação alcoólica que contribua para o ensino-aprendizagem de química.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar aula teórica sobre os temas: fermentação e destilação;
- Sondar o nível de aprendizado através de questionários;
- Criar um sistema de fermentação a partir da adição de fermento biológico ao caldo-de-cana;
- Montar um destilador simples para ilustrar e fazer a correlação de forma contextualizada;
- Aplicar o questionário avaliativo para verificar a aprendizagem dos estudantes contemplados na pesquisa.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 LEI DE DIRETRIZES E BASES (LDB)

A LDB – Lei de diretrizes e bases nº 9.394 foi publicada em 20 de dezembro de 1996. A partir de então ela vem abrangendo diversos tipos de educação: infantil, fundamental, médio e superior, além de outras modalidades do ensino, como a educação especial, indígena, no campo e ensino a distância. Esses tipos de ensino vêm sendo constantemente melhorada ao ponto de trazer as melhores qualidades para a base curricular nacional.

Segundo a LDB (1996), a educação brasileira é dividida em dois níveis: a educação básica e o ensino superior.

A educação básica é subdividida em:

- Educação Infantil: creches (de 0 a 3 anos) e pré-escolas (de 4 e 5 anos) é gratuita, mas não obrigatória. É de competência dos municípios.
- Ensino Fundamental: anos iniciais (do 1º ao 5º ano) e anos finais (do 6º ao 9º ano), é obrigatório e gratuito.
- Ensino Médio: O antigo 2º grau (do 1º ao 3º ano). É de responsabilidade dos Estados. Pode ser técnico profissionalizante, ou não.

Segundo Pacievitch (2014), a LDB estabelece que, gradativamente, os municípios serão os responsáveis por todo o ensino fundamental. Na prática os municípios estão atendendo aos anos iniciais e os Estados os anos finais.

O ensino superior:

- É de competência da União, podendo ser oferecido por Estados e Municípios, desde que estes já tenham atendido os níveis pelos quais é responsável em sua totalidade. Cabe a União autorizar e fiscalizar as instituições privadas de ensino superior.

A educação brasileira conta ainda com algumas modalidades de educação, que perpassam todos os níveis da educação nacional. São elas:

- Educação Especial: Atende aos educandos com necessidades especiais, preferencialmente na rede regular de ensino.

- Educação a distância: Atende aos estudantes em tempos e espaços diversos, com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação.
- Educação Profissional e Tecnológica: Visa preparar os estudantes a exercerem atividades produtivas, atualizar e aperfeiçoar conhecimentos tecnológicos e científicos.
- Educação de Jovens e Adultos: Atende as pessoas que não tiveram acesso à educação na idade apropriada.
- Educação Indígena: Atende as comunidades indígenas, de forma a respeitar a cultura e língua materna de cada tribo.

É possível observar que a LDB abrange uma quantidade imensurável de fatores que circulam a educação brasileira, mas isso não será possível sem o auxílio dos governantes e familiares. Segundo a LDB (1996), a educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Contudo, a Lei 9394/96 se torna bastante necessária uma vez que o ensino no Brasil ainda vem se modernizando ao longo do tempo, além de sempre buscar os melhores resultados possíveis para fornecer as crianças e adolescentes uma melhor educação e os melhores professores para que um dia possa ser comparada aos grandes países do primeiro mundo.

3.2 PARAMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN)

A PCNEM, foi criada pelo conselho nacional de educação – CNE no ano de 1998. Este documento tem como finalidade direcionar o projeto político pedagógico (PPP) da escola na elaboração do seu programa curricular. Cada escola tem o direito de implementar seu próprio PPP uma vez que ele deve se adequar a realidade da localidade e de seus alunos. Contudo, outra característica importante do PCN é relacionar as habilidades e competências que cada disciplina do ensino médio possui. Uma vez conhecidas as seguintes características os docentes podem trabalhar os conteúdos de forma adequada, além de mostrarem ao discente o porquê que cada conteúdo deve ser estudado e qual a sua abordagem no cotidiano.

Como as PCNs além de direcionar os professores, mas, também, reger as escolas do país, elas devem ser trabalhadas pelas intuições de ensino de forma precisa pois o intuito é fazer com que os alunos tenham melhores avaliações e desempenhos futuros consideráveis para um possível ingresso na universidade.

“[...] é preciso avaliar sistematicamente seus efeitos [do tratamento didático] no processo de ensino, verificando se está contribuindo para as aprendizagens que se espera alcançar. [...] os conteúdos selecionados podem não corresponder às necessidades dos alunos – ou porque se referem a aspectos que já fazem parte de seu repertório, ou porque pressupõem o domínio de procedimentos ou de outros conteúdos que não tenham, ainda, se constituído para o aprendiz –, de modo que a realização das atividades pouco contribuirá para o desenvolvimento das capacidades pretendidas”.
(PCN, 1998, pp. 65-66,)

Os professores tendo por base a PCN, deve obrigatoriamente seguir a linha de pensamento que ela traz logo, uma vez que ela faz referência a questão da interdisciplinaridade, os docentes devem sempre se atualizar pois, os conteúdos de disciplinas diferentes sempre caminham juntos para buscar um melhor entendimento para os alunos. Conforme Brasil (1998), A partir disso, é necessário e possível transcender a prática imediata e desenvolver conhecimentos de alcance mais universal.

3.3 ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio foram elaboradas a partir de ampla discussão com as equipes técnicas dos Sistemas Estaduais de Educação, professores e alunos da rede pública e representantes da comunidade acadêmica das esferas Municipais, Estaduais e Federais.

Segundo Brasil (2006) o objetivo deste material é contribuir para o diálogo entre professor e escola sobre a prática docente. A qualidade da escola é condição essencial de inclusão e democratização das oportunidades no Brasil, e o desafio de

oferecer uma educação básica de qualidade para a inserção do aluno, o desenvolvimento do país e a consolidação da cidadania é tarefa de todos.

Observando as orientações para o ensino de química, é perceptível que os docentes utilizam as práticas conteudistas, ou seja, não é trabalhada de forma dinâmica e contextualizada, mas, isso não ocorre apenas na disciplina de química e sim em todos do ciclo das ciências da natureza. De acordo com Freire (1987) em que pesem as abordagens consensuais na educação em Ciências, nos últimos 40 anos, dirigidas à superação de metodologias e conteúdos marcados pelo “modelo bancário”.

[...]conclui-se que, no país, as práticas de ensino em Ciências Naturais são ainda marcadas pela tendência de manutenção do “conteudismo” típico de uma relação de ensino tipo “transmissão – recepção”, limitada à reprodução restrita do “saber de posse do professor”, que “repassa” os conteúdos enciclopédicos ao aluno. Esse, tantas vezes considerado tábula rasa ou detentor de concepções que precisam ser substituídas pelas “verdades” químico-científicas. (BRASIL,2006, p.105)

No Brasil, o principal meio para ingresso nas universidades públicas e nas instituições de ensino privada é o exame nacional do ensino médio (ENEM). Visando a aprovação de alunos, muitas escolas “treinam” seus alunos apenas para passarem e não para aprender o conteúdo uma vez que a aprovação do mesmo trará nome para a instituição ao qual o aluno pertence.

Em harmonia com Brasil (2006), A extrema complexidade do mundo atual não mais permite que o ensino médio seja apenas preparatório para um exame de seleção, em que o estudante é perito, porque treinado em resolver questões que exigem sempre a mesma resposta padrão.

Na atual conjuntura do país, os estudantes têm que ter senso crítico, saber tomar decisões que irão levar o mundo atual ao auge de sua existência. Essas são capacidades mentais construídas nas interações sociais vivenciadas na escola, em

situações complexas que exigem novas formas de participação. Para isso, não servem componentes curriculares desenvolvidos com base em treinamento para respostas padrão.

O projeto pedagógico escolar adequado não é avaliado pelo número de exercícios propostos e resolvidos, mas pela qualidade das situações propostas, em que os estudantes e os professores, em interação, terão de produzir conhecimentos contextualizados levando os alunos ao ápice da educação e conseqüentemente a sua intuição de ensino.

3.4 EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

A química vem sendo estudada desde da época dos Alquimistas, estes foram os primeiros a construir a ideia de ciências ao qual é tão necessária nos dias atuais.

“Naquele tempo, já se reconhecia o caráter particular da experiência, sua natureza factual como elemento imprescindível para se atingir um conhecimento universal. Ter a noção sem a experiência resgata, em certa medida, a temática de se discutir as causas sem se tomar contato com os fenômenos empíricos, o que significa ignorar o particular e correr o risco de formular explicações equivocadas”. (GIORDAN, 1999).

Sua inclusão na grade curricular do ensino médio trouxe à tona a seguinte questão. É possível estudar química sem o uso da experimentação? De acordo com Lisbôa (2015), A experimentação é um dos principais alicerces que sustentam a complexa rede conceitual que estrutura o ensino de química.

Segundo Guimarães (2009), no ensino de química, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação.

As aulas práticas devem levar os alunos a questionarem o que está acontecendo no experimento, ou seja, quando se tem uma reação de ácido sulfúrico e ferro e o professor pede para observar o que acontece na reação, o que o aluno

deve pensar, observar o produto formado ou a energia associada a este experimento, tudo isso deve ser considerado ao se preparar uma aula contextualizada e experimental. Conforme Izquierdo (1999), a experimentação na escola pode ter diversas funções como a de ilustrar um princípio, desenvolver atividades práticas, testar hipóteses ou como investigação.

De acordo com Hoffmann (2001), A realização de experiências pode ser mais interessante quando o professor a faz no intuito de demonstrar os conteúdos trabalhados, mas utilizar a experimentação na resolução de problemas pode tornar a ação do educando mais ativa. No entanto Luckesi (2003), diz que, é necessário desafiá-los com problemas reais; motivá-los e ajudá-los a superar os problemas que parecem intransponíveis; permitir a cooperação e o trabalho em grupo; avaliar não numa perspectiva de apenas dar uma nota, mas na intenção de criar ações que intervenham na aprendizagem.

O uso de metodologias diferenciais que levem aos discentes a raciocinar e entender o porquê que ele estuda determinado conteúdo não é fácil de ser aplicado, ou seja, o docente tem que estar sempre aberto a propor novas ações pedagógicas a fim de trazer o aluno para o contexto ao qual o assunto ministrado se encaixa.

Segundo Medeiros e Bezerra (2000), essa tendência só será percebida e combatida se o educador estiver aberto às outras perspectivas de avaliar e não abandonar provas escritas, resolução de listas de exercício, aulas expositivas, cobrar empenho dos educandos e promover reflexões sobre a natureza do trabalho científico.

3.5 A FERMENTAÇÃO

O processo de fermentação ocorre sem a presença de oxigênio, ou seja, processo anaeróbio. Um dos meios utilizados para a realização dessa técnica é o uso de bactérias e fungos. Um dos fungos mais conhecidos é o *Saccharomyces cerevisiae*, muito utilizado em padarias, serve para fazer pão, bolo e destilados.

Existem três tipos de fermentação: Alcoólica, Láctica e Acética. Na láctica o piruvato é convertido em ácido láctico originando os lactobacilos que é a base para a criação de iogurte. Já a acética resulta na formação do vinagre, o piruvato é

transformado em ácido láctico e álcoois e assim é dada a origem ao produto mencionado. A fermentação e destilação alcoólica, base desse estudo, poderá ser vista no item 3.6.2.1.1.1 deste trabalho.

3.6 MÉTODOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS

O processo de separação de misturas é utilizado quando se tem duas ou mais substâncias diferentes em um sistema. Uma vez conhecendo quais substâncias se está trabalhando, pode-se associar um método para separar os componentes da mistura.

“Mistura é a união de duas ou mais substâncias diferentes (independentemente se são simples ou compostas). Ela apresenta características físicas (ponto de fusão, ponto de ebulição, densidade, tenacidade etc.) diferentes e variáveis (não fixas) em comparação com as substâncias que a compõem. A mistura de água e cloreto de sódio, por exemplo, apresenta um ponto de fusão totalmente diferente em relação aos pontos de fusão da água (0°C) e do cloreto de sódio (80,3°C) isoladamente”. (DIAS, 2018).

As misturas químicas são caracterizadas por dois tipos: misturas Homogêneas e Heterogêneas. Esses tipos de combinações se diferem entre si quando se retoma o conceito de fase, ou seja, uma substância homogênea é caracterizada por possuir apenas uma fase, já as heterogêneas possuem duas ou mais fases distintas.

“É importante notar que o critério de diferenciação entre homogêneo e heterogêneo é relativo, pois depende da aparelhagem de que dispomos para nossas observações. Assim, à medida que vão sendo construídos microscópios mais potentes, vamos notando que muitos sistemas que nos pareciam homogêneos são, na realidade, heterogêneos. Agora, você já começa a compreender por que a ciência exige, muitas vezes, o uso de aparelhos sofisticados”. (FELTRE,2004).

Na química existe dois conceitos importantes dentro de misturas químicas que são: os de Fase de uma mistura e sistema. A fase pode ser descrita como um aspecto visual uniforme, ou seja, a grosso modo, é tudo que se pode enxergar já o Sistemas, é uma parte do universo que se deseja observar e analisar.

Conhecendo as fases de um sistema, se pode descrever a mistura quanto a quantidade de fases existentes, ou seja, um sistema pode ser:

- Monofásico- possui apenas uma fase:



Figura 1- Sistema Monofásico (Água)
Fonte: Dias,2013

- Bifásico – possui duas fases:



Figura 2- Sistema Bifásico
Fonte: Dias,2013

- Polifásico- que contém mais de duas fases presentes, pode ser observado na figura abaixo:



Figura 3-Sistema Polifásico
Fonte: Fontanailles ,2016

3.6.1 Sistema Heterogêneo

Os sistemas heterogêneos são formados por mais de suas fases e podem ser encontrados de duas formas:

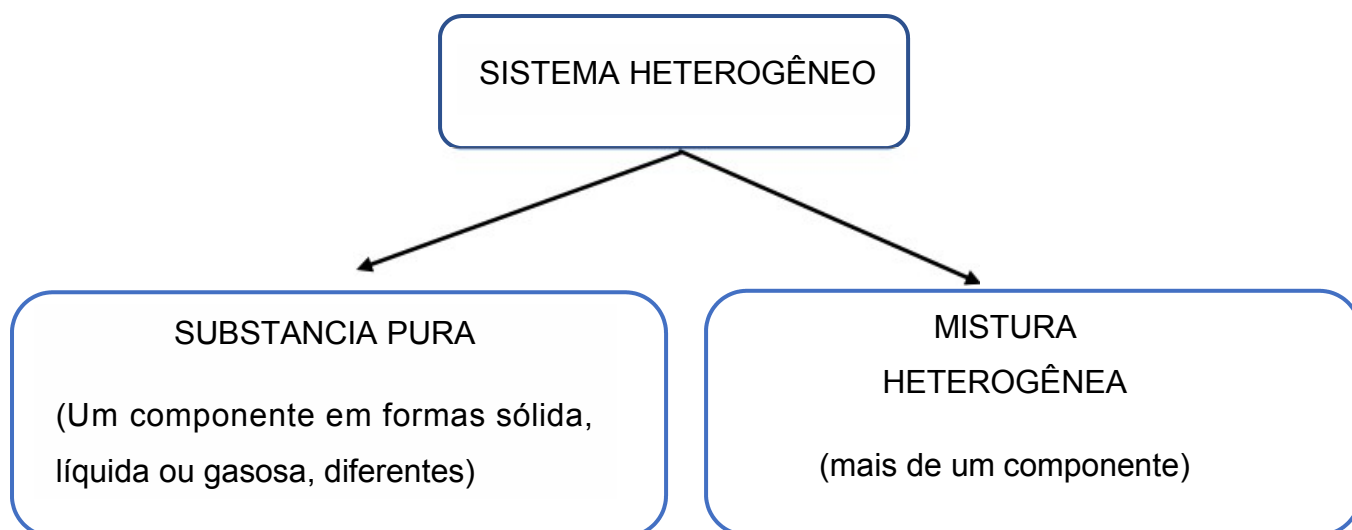


Figura 4- Divisão do sistema heterogêneo

Fonte: Própria

A química das misturas heterogêneas é muito mais extensa, uma vez que a heterogeneidade dos sistemas não está somente ligada à solubilidade de

determinados materiais entre outros. É necessária a observação de critérios como o tamanho das partículas quando é caracterizado o sistema estudado.

Para poder melhor estudar as partículas e ter um aproveitamento considerável nos experimentos, foi necessário o desenvolvimento de várias técnicas de separação de misturas, como por exemplo: Decantação, filtração, Levigação entre outros. Baseado nesses métodos é possível obter, sem prejudicar, o produto desejado e ainda eliminar a substancias que não são necessárias.

3.6.1.1 Separações de Misturas Heterogêneas

Para determinar qual método de separação será utilizado, se deve observar qual estado físico da substância trabalhada. As misturas podem ser: SÓLIDO + SÓLIDO; SÓLIDO + LÍQUIDO.

Quando se tem apenas substâncias SÓLIDAS de acordo com Feltre (2004), serão utilizados os seguintes métodos:

- Catação:

É basicamente o método que utiliza as mãos ou uma pinça para separar os componentes. Exemplo: separar os feijões das impurezas presentes no recipiente que o contem ou eliminar os grãos ruins para que haja um melhor cozimento.

- Levigação:

É utilizada para separar substancias menos densas das mais densas utilizando água como principal meio. Exemplo: separação do ouro da areia, método utilizado em garimpos.

- Dissolução Fracionada:

Equivale a dissolver uma mistura em solvente com densidade intermediária entre as densidades dos componentes das misturas. Exemplo: sal + areia.

- Peneiração:

Separa sólidos maiores de sólidos menores. Exemplo: os pedreiros usam esta técnica para separar a areia mais fina de pedrinhas; para separar a polpa de uma fruta das suas sementes, como o maracujá, obter farinha fina de farinha grossa.

- Separação Magnética:

É utilizado quando um dos componentes da mistura é um material magnético. Como ferro ou ímã. Exemplo: areia + ferro.

- Ventilação:

É empregado para separar dois componentes sólidos com densidades diferentes. Nesse caso é aplicado uma corrente de ar sobre a mistura. Exemplo: separar o amendoim torrado da sua casca já solta; arroz + palha.

- Dissolução Fracionada:

Consiste em separar dois componentes sólidos utilizando um líquido que dissolva apenas um deles. Exemplo: sal + areia dissolve-se o sal em água. A areia não se dissolve na água. Pode-se filtrar a mistura separando a areia, que fica retida no filtro da água salgada. Pode-se evaporar a água, separando a água do sal.

Quando se tem apenas substâncias SÓLIDAS + LÍQUIDO de acordo com Feltre (2004), serão utilizados os seguintes métodos:

- Sedimentação:

Baseia-se em deixar a mistura em repouso até o sólido se depositar no fundo do recipiente. Exemplo: água + areia

- Decantação:

É a remoção da parte líquida, virando cuidadosamente o recipiente. Pode-se utilizar um funil de decantação para remover um dos componentes da mistura. Exemplo: água + óleo; água + areia.

- Centrifugação:

É o processo de aceleração da sedimentação. Utiliza-se um aparelho chamado centrífuga ou centrifugador, que pode ser elétrico ou manual. Exemplo: Para separar a água com barro.

- Filtração:

Técnica que serve para separar mistura sólida espalhada em líquido ou gás. Utiliza-se um filtro para reter o sólido e deixar passar o líquido. O filtro usado é um papel-filtro.

3.6.2 Sistemas Homogêneo

Como já foi mencionado, o sistema homogêneo é caracterizado por possuir apenas uma fase. Ele pode ser encontrado de duas formas:

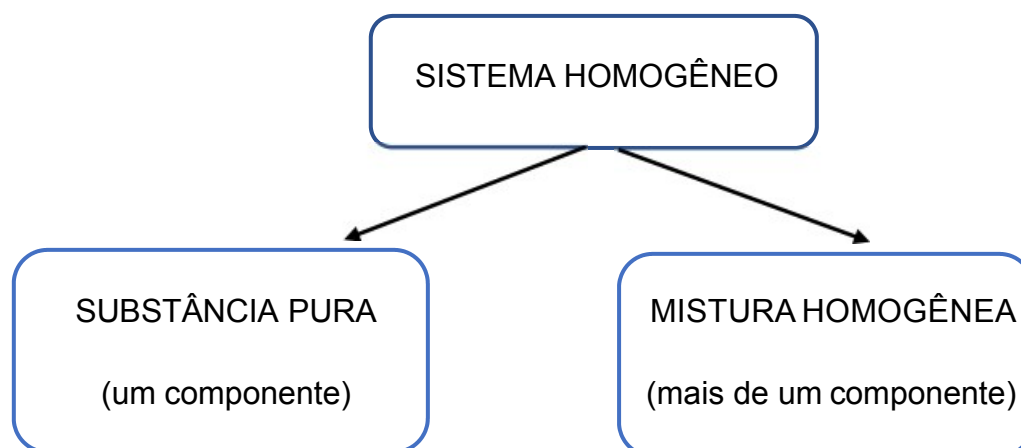


Figura 5- Divisão do sistema homogêneo

Fonte: Própria

“Substâncias puras são materiais que possuem composição química e propriedades físicas e químicas constantes, já que não se modificam em pressão e temperatura constantes” (DIAS, 2018).

As substâncias puras são encontradas de duas formas, Simples e Compostas. As simples, são formadas por apenas um elemento químico. Temos como exemplo:

oxigênio (O_2); nitrogênio(N_2); ozônio (O_3) entre outras substâncias. Entretanto, as compostas são formadas por duas ou mais substancias simples diferentes. São exemplos: dióxido de carbono (CO_2), ácido sulfúrico (H_2SO_4), dióxido de enxofre (SO_2) entre outros.

3.6.2.1 Separações de Misturas Homogêneas

Segundo Martins (2012), “Na química, a separação de misturas é muito importante, pois para obtermos resultados mais corretos em pesquisas e experiências, é necessário que as substâncias químicas utilizadas sejam as mais puras possíveis”.

“As misturas homogêneas são mais difíceis de serem separadas, é preciso métodos especiais de separação, como a destilação simples e a fracionada, ambas consistem no aquecimento da mistura até a ebulição e em seguida condensar os vapores do líquido”. (SOUZA,2018).

Como já foi mencionando, existem dois métodos importantes nas separações de misturas homogêneas, são eles: Destilação fracionada e Destilação simples. Esses métodos são bastantes úteis quando, por exemplo, se quer obter o álcool, gasolina entre outras substâncias.

Segundo Silva (2010), se durante o processo de obtenção de álcool for realizada uma destilação simples, será obtido o que é chamado de “cachaça”, mas, se for feito uma destilação fracionada será obtida o álcool etílico. Este efeito ocorre devido que a água ardente é considerada hidratada logo, quando se faz uma destilação fracionada os vapores que existente na substancia que está sendo destilada entrem em ebulição fazendo com que não consigam passar pela torre de fracionamento.

Segundo Fogaça (2018), o álcool possui ponto de ebulição de $78,5^{\circ}C$ já a água é de $100^{\circ}C$. Quando os vapores chegarem a essas temperaturas, como o álcool possui vapores menos densos ele irá conseguir passar pela torre de fracionamento e a substância obtida será o álcool etílico.

3.6.2.1.1 Destilação

“O processo de destilação foi introduzido, na Europa Ocidental, pelos árabes através do Norte da África. Na época, a técnica despertou interesse dos alquimistas e dos monges. O termo destilação corresponde à separação das substâncias voláteis presentes no vinho, inicialmente transformadas em vapor e depois condensadas”. (CAMPOS, 2014).

A destilação, é um método utilizado para separações de substâncias homogêneas do tipo líquido + líquido, mas, pode ser usada também para separar substâncias sólidas + líquidas. O princípio da destilação se baseia na diferença dos pontos de ebulição da água e do álcool. Segundo Rizzon e Meneguzzo (2008), a mistura água e álcool apresentam ponto de ebulição variável em função do grau alcoólico.

“A destilação é um dos processos de separação de mistura mais antigos, e mesmo assim é muito utilizado atualmente em processos laboratoriais e industriais em razão de sua importância para o ser humano. Essa técnica é bastante utilizada em refinarias de petróleo, na área de cosméticos para obtenção de essências, em alambiqueis etc. A exposição de ideias de destilação e suas aplicações em sala de aula na maioria das vezes são feitas de forma incompleta, ou seja, não se mostram experimentos para que se torne eficaz a compreensão do conteúdo ministrado. A experimentação visa ajudar o aluno a explicar fenômenos químicos e físicos do cotidiano fazendo com que ele tenha conceitos claros e objetivos e adquira a capacidade de explicar vários outros, a partir de alguns conceitos simples bem estruturados”. (CAMPOS, 2014)

Esse tipo de destilação é muito utilizado quando se quer obter a água ardente ou também conhecida como “Cachaça”, esse método é conhecido como destilação alcoólica. Baseado nisso, este trabalho irá levar em consideração apenas os aspectos da destilação simples e não fará menção a destilação fracionada.

3.6.2.1.1.1 Destilação Alcoólica

A destilação alcoólica é um processo que pode ser obtido através de destilação simples, que se baseia em separar componentes sólidos + líquidos da mistura.

De acordo com Alcarde (2010), a produção de cachaça, no Brasil, é considerada uma das mais altas do mundo com uma produção de 1,5 bilhões de litros anuais, essa quantidade representa cerca de 87% da produção de bebidas destiladas do país.

“A aguardente de cana possui uma graduação alcoólica de 38 a 54% em volume, a 20 °C. É obtida de destilado alcoólico simples de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*.) ou pela destilação do mosto fermentado de cana-de-açúcar” (ALCARDE, 2010).

Para que ocorra a produção de um destilado é necessário a presença de alguma substância que possa ser fermentada. Normalmente, a substância mais indicada para se fermentar é aquela que possua uma quantidade considerável de açúcar. As leveduras utilizadas se alimentam do açúcar presentes na amostra, transformando-a no que é chama de “Mosto”.

Quando se deseja obter uma bebida destilada, no caso desse trabalho, o álcool, foi necessário utilizar o caldo da cana-de-açúcar, substância rica em sacarose.

“A sacarose tem origem vegetal, sendo encontrada, principalmente, na cana de açúcar e na beterraba e em algumas frutas. Devido ao clima favorável, no Brasil e na Austrália, o açúcar é obtido a partir da cristalização do caldo de cana, que apresenta uma concentração de sacarose entre 14% e 24%”. (CARDOSO, 2018)

De acordo com Cardoso (2018), a sacarose é um dissacarídeo que é composto por uma molécula de frutose e outra de glicose.

A seguir será mostrada, na figura 6, a estrutura da molécula da glicose:

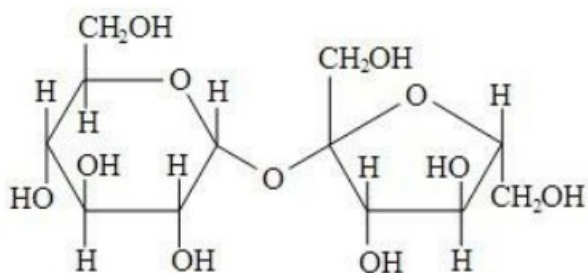


Figura 6-Molécula da Sacarose
Fonte: Cardoso,2018

Segundo Dias (2017), a glicose, um dos componentes da sacarose, sofre um processo químico no qual são incorporados fosfatos a molécula de glicose, favorecendo a sua quebra em duas moléculas de ácido pirúvico como ser visto na (figura 7).

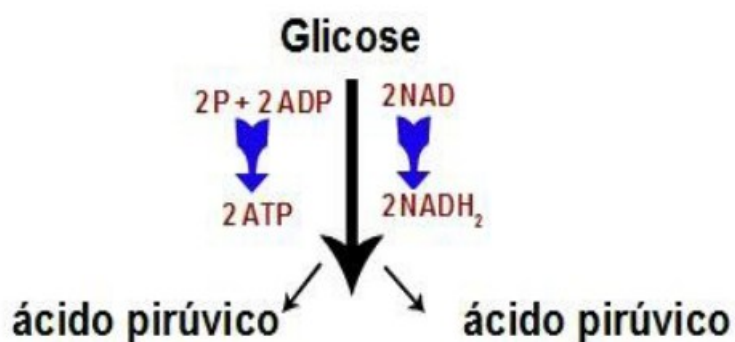


Figura 7- Obtenção do ácido pirúvico
Fonte: Dias,2017

Quando a molécula de glicose é quebrada em ácido pirúvico (C₃H₄O₃) que pode ser visto abaixo na (figura 8):

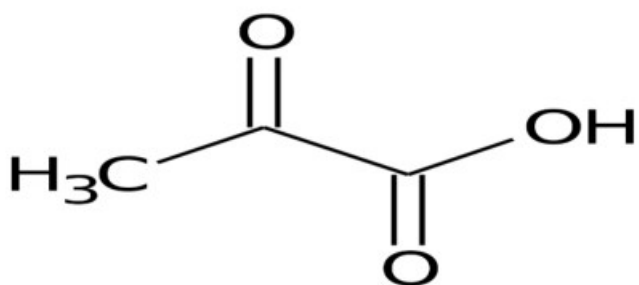


Figura 8- Ácido Pirúvico
Fonte: Própria

Esse ácido representado acima é descarboxilado, ou seja, ele perde a hidroxila quando entra em contato com o fermento que está sendo utilizado logo, resulta na formação do etanol e dióxido de carbono como pode ser visto na (Figura 9).



Figura 9- Obtenção de etanol e dióxido de carbono
Fonte: Dias,2017

Quando se tem o mosto, substância preparada a partir do processo de fermentação, visto nas figuras 7 e 9. A substância adicionada ao caldo para obtenção do mosto foi o fermento *Saccharomyces cerevisiae*. Quando ocorre o processo de fermentação, o álcool ainda se encontra em contato com o produto formado e é necessário fazer o processo de destilação para obtê-lo, após a destilação o destilado pode ser armazenado.

4 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO UNIVERSO DA PESQUISA

Este trabalho foi desenvolvido no campus João Pessoa-IFPB que é situado na Av. Primeiro de Maio, 720, no bairro de Jaguaribe .

A pesquisa foi direcionada aos discentes do Curso Técnico Integrado de Eletrotécnica do 1º ano do ensino médio. No total participaram da pesquisa 40 alunos, estes foram submetidos a 3 encontros nos quais, foram aplicados 2 questionários, uma aula expositiva e uma aula experimental. Todo o procedimento experimental foi realizado no laboratório de química do IFPB.

O presente estudo teve caráter quantitativo, pois enquadra-se na descrição de Fonseca (2002), como pesquisa de raciocínio dedutivo, com resultados que podem ser quantificados e utilizados como retrato real de toda a população através da amostra, considerando a realidade apenas através de dados brutos recolhidos por instrumentos padronizados e neutros.

4.2 MATERIAIS, SUBSTÂNCIAS E MONTAGEM DO SISTEMA

Os materiais utilizados para a montagem do sistema de destilação alcoólica foram todos cedidos pelo laboratório de química do IFPB assim sendo, não se teve custo algum com vidrarias. Os materiais restantes como o fermento e caldo de cana foram obtidos sem nenhum custo. Logo, os materiais podem ser vistos nas imagens a seguir:

- Suporte Universal:

O Suporte Universal visto na (figura 10) abaixo, consiste em uma haste metálica vertical fixada a uma base metálica estável e serve para a sustentação de peças de laboratório. Neste experimento foi utilizado apenas um para segurar o condensador.



Figura 10- Suporte universal
Fonte: Própria

- Garra Metálica:

É utilizado para segurar peças de laboratório como: condensadores, Buretas, entre outras matérias.



Figura 11- Garra metálica
Fonte: Própria

- Balão de Destilação e Rolha:

Como o próprio nome diz, é utilizado no processo de destilação na qual, serve como recipiente para conter a substancia que será destilada. A rolha serve como material isolador, ou seja, ela irá evitar que os vapores que serão liberadores escapem pelas passagens dos recipientes.



Figura 12- Balão de Destilação e Rolha

Fonte: Própria

- Manta Elétrica:

Serve para aquecer de forma controlada a substância que se deseja trabalhar. Ela possui um regular que varia de 0 – 10 na qual, tem como função controlar a temperatura.



Figura 13- Manta elétrica.

Fonte: Própria

- Condensador:

Tem como função condensar os vapores que passam por dentro dele. Ele conta com duas aberturas que servem para entra e saída de água, além de ir acoplado ao balão de destilação e uma rolha.



Figura 14- Condensador Reto

Fonte: Própria

- Termômetro:

Serve para medir a temperatura dentro do balão de destilação e assim determinar qual substância será condensada primeiro. Esse termômetro varia sua temperatura de 0°C até 180° C.



Figura 15- Termômetro de mercúrio

Fonte: Própria

- Fermento Biológico:

É utilizado na confecção de pães, bolos e principalmente para a obtenção do mosto, substância que será destilada para a obtenção do álcool.

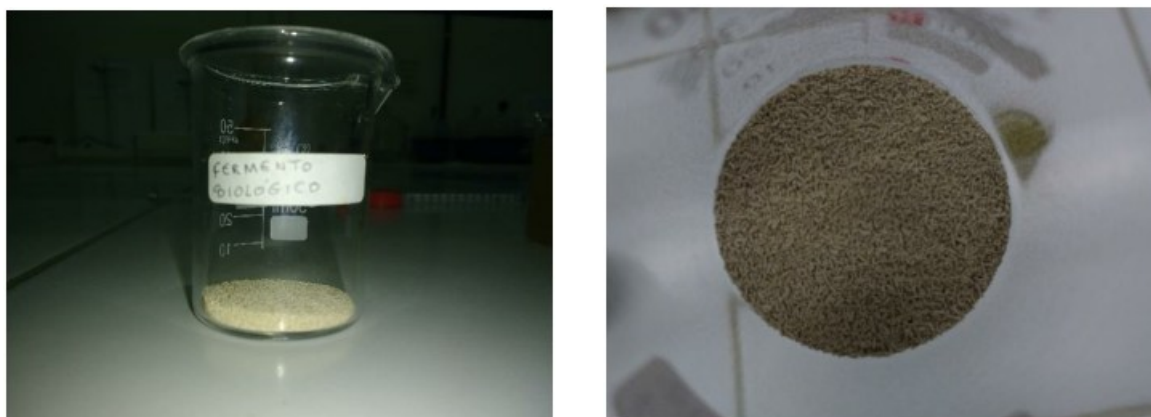


Figura 16- Fermento Biológico

Fonte: Própria

- Caldo de Cana:

Substância rica em açúcar, utilizada para produção do mosto.



Figura 17- Caldo de Cana

Fonte: Própria

- Mosto:

Substância que contém grandes quantidades de açúcar a ser fermentado, é derivado da adição do fermento biológico no caldo da cana-de-açúcar.

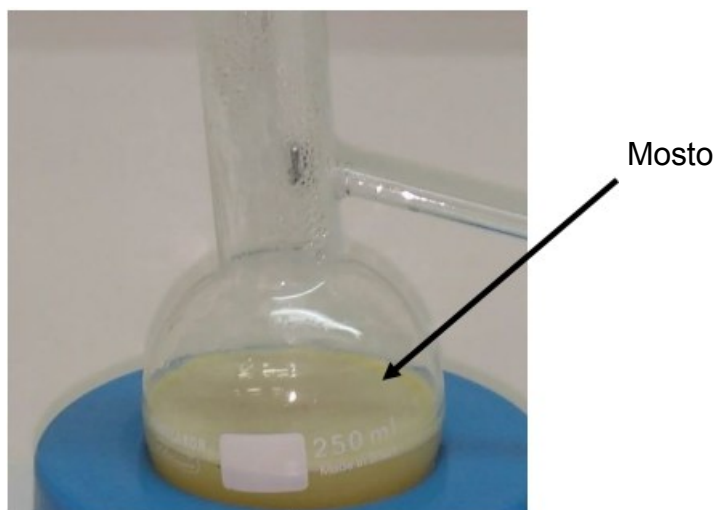


Figura 18- Mosto no balão de destilação

Fonte: Própria

Após a aquisição de todos os componentes que fazem parte da destilação alcoólica, foi possível montar todo o dispositivo que pode ser visto na (figura 18):

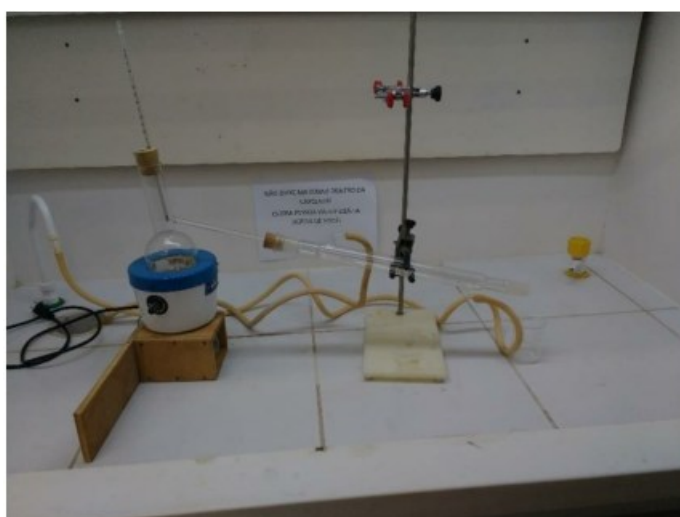


Figura 19- Sistema de destilação

Fonte: Própria

4.3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida em quatro etapas. A primeira consistiu em realizar testes no sistema de destilação para deixá-lo funcionando da melhor forma possível, todo o teste foi vistoriado pelo professor orientador que percebendo o bom funcionamento pode autorizar a sequência do trabalho. Antes da implementação do sistema foi necessário fazer alguns estudos de fundamental importância para a continuidade do experimento, que consistiu em:

- Determinar a temperatura que as leveduras se reproduzem com maior facilidade, varia no intervalo de 28°C a 32°C.
- Determinar a quantidade de fermento biológico que é necessário para obtenção do mosto. (1g por litro de caldo).
- Observar a faixa de temperatura ao qual será obtido o álcool para que o sistema não destile a água. (78,5°C)
- Regular a entrada e saída de água pelo condensador para que haja uma melhor eficiência no sistema de resfriamento.

Algo importante a ser destaque é que este trabalho não levou em consideração o rigor analítico, ou seja, os fatores como quantidade de Brix e pH.

A segunda etapa consistiu em implementar o sistema de destilação com base nos dados coletados na etapa anterior. Nesta etapa, foram realizados os seguintes procedimentos:

- Aquisição dos materiais;
- Montagem do sistema;
- Correção dos fatores prejudiciais ao experimento;

A terceira etapa consistiu em uma aula expositiva-dialogada para os discentes do curso técnico integrado de Eletrotécnica. Nesta etapa, os discentes assistiram uma aula sobre separação de misturas homogêneas e heterogêneas e conseqüentemente todo o processo de fermentação alcoólica, ou seja, o passo a passo de como ela ocorre.

Essa aula foi de fundamental importância, pois a partir dela se tem o entendimento do projeto que foi realizado. Após a aula expositiva-dialogada, os alunos foram submetidos a um questionário de sondagem do qual, fazia referência ao processo de destilação alcoólica, além das outras teorias. As questões aplicadas no questionário 1, foram as seguintes:

- 1- Você é capaz relacionar a Química com o seu cotidiano? Se a sua resposta for sim, mencione pelo menos três exemplos.
- 2- Considerando que os princípios da química têm origem, em geral, no conjunto experimentação e observação, qual a importância, na sua opinião, do emprego de equipamentos de laboratório como ferramenta de aprendizagem. Você já fez uso de algum instrumento em laboratório? Se a sua resposta for sim, qual(ais)?
- 3- A destilação é um processo físico-químico de separação de misturas homogêneas. Essa técnica é uma das mais aplicadas em laboratórios de Química e baseia-se na diferença de temperatura de ebulição entre as substâncias que compõem a mistura. Baseado nessas informações, você saberia citar alguma substância que pode ser obtida através do processo de destilação, se sim, qual?
- 4- A fermentação é uma técnica muito antiga que pode ser encontrada na atualidade. Você consome ou conhece alguém que já consumiu algum produto que necessite da técnica de fermentação para poder ser criada, se sim, qual seria?

Na quarta etapa, foi feita a parte experimental do projeto. Esta fase teve como objetivo principal colocar em prática tudo que foi visto na aula teórica.

- Acoplou-se o condensador de vidro ao balão de destilação através de uma das rolhas;
- Em seguida apoiou-se o balão de destilação, já conectado ao condensador, sobre a manta elétrica;

- Continuando com a montagem, conectou -se o condensador de vidro a um dos suportes universais através da garra metálica;
- Logo depois foi adicionada 125 ml da solução fermentada ao balão de destilação;
- Depois, colocou a combinação rolha + termômetro na entrada do balão de destilação.
- Por último, foi adicionado um Becker a saída do condensador para armazenar o produto destilado.

Juntamente com a aula experimental, foi aplicado o segundo questionário de sondagem, ele fez menção a tudo visto durante as etapas de aplicação e serviu para avaliar o conhecimento dos alunos sobre o processo estudado e se a aula experimental foi de grande importância para melhor absorção do conteúdo. As questões apresentadas no questionário 2 se encontram a seguir:

Em relação à execução das atividades experimentais:

1. Você é capaz de relacionar os experimentos com os conteúdos vistos na aula expositiva aplicada em sua aula? () Sim () Não , Por quê?
2. As atividades experimentais desenvolvidas despertaram seu interesse pelo conteúdo e pela disciplina de química? () Sim () Não (),Por quê?
3. Quais os conhecimentos que você adquiriu após a realização dos experimentos?
4. As atividades experimentais realizadas auxiliaram na sua aprendizagem?
() Sim () Não , Por quê?
5. A explicação do professor, durante a prática, foi de forma clara e de fácil entendimento?

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este projeto foi desenvolvido baseado em três momentos fundamentais, que são:

- Momento I: Análise da aula expositiva-dialogada
- Momento II: Montagem e análise do experimento;
- Momento III: Análise do questionário.

5.1 MOMENTO I: ANÁLISE DA AULA.

Neste primeiro momento foi realizada uma aula expositiva-dialogada sobre os conceitos de misturas, substâncias e separação de misturas. A aula teve como objetivo conscientizar os alunos sobre a importância da aula experimental como fonte de aprendizado dos discentes tendo como base o uso da destilação para obtenção do álcool.

A aula teve início com a apresentação da temática que estava sendo abordada que era obtenção do álcool através da fermentação alcoólica, mas antes de ser introduzido esse conceito, foi abordado na aula a questão de substâncias simples e compostas. Quando se perguntou aos alunos se eles sabiam o que era uma substância simples, eles não souberam responder logo, foi detectado uma deficiência conceitual nos alunos.

Após isso foi apresentada a definição de substâncias simples e compostas. Segundo Feltre (2004), substância simples pode ser considerada como aquela formada por um único elemento, já as substâncias compostas, são formadas por substâncias que contenham dois ou mais elementos químicos diferentes em sua composição.

Como exemplos desses dois tipos de substâncias mencionada foram apresentadas de forma contextualizadas os seguintes compostos: dióxido de carbono (CO_2), composto produzido pela combustão completa dos automóveis e também, dióxido de enxofre (SO_2), responsável juntamente com o dióxido de carbono pela

chuva ácida, por último oxigênio (O_2), fonte de existência da humanidade, é produzido pelas florestas e algas marinhas.

Após a exemplificação, os alunos começaram a interagir na aula e até mesmo deram outros exemplos de substâncias antes não mencionadas. Baseado no conteúdo, um aluno fez a seguinte afirmação: *“De acordo com que o senhor falou, eu posso dizer que o gás nitrogênio é um exemplo de substância simples e a água é substância composta, professor?”*.

Depois de esclarecida as dúvidas, foi possível perceber uma melhor aprendizagem dos alunos referente a parte inicial da aula, com isso eles já conseguiram concluir raciocínios sozinhos.

Após a apresentação dos conceitos de substâncias simples e composta, foi abordada a questão de Misturas, neste momento foi mencionado que as misturas podem se dividir em dois tipos, homogêneas e heterogêneas.

Diante disso, novamente foi perguntado sobre os conceitos e dessa vez quase toda a turma queria participar da aula. Logo, é perceptível que eles sabiam o conceito, pois um dos alunos falou o seguinte: *“misturas homogêneas são aquelas que possuem apenas uma fase”*, outro disse: *“homogêneas é aquela que não consegue diferenciar uma substâncias da outra”* e outro aluno ainda falou: *“substâncias heterogêneas é água misturada com areia”*. A seguir é mostra o momento da aplicação da aula:



Figura 20- Aula expositiva, turma eletrotécnica.

Fonte: Própria

Assim que foi falada os tipos de misturas, muitos alunos já se pronunciaram a dar exemplos das mesmas. Um aluno falou: “*água e álcool é mistura homogêneas*”. Através disso era possível perceber que eles já tinham uma noção do conteúdo abordado.

Após a interação dos alunos, foi dito que substâncias homogêneas são formadas por uma única fase e heterogêneas por mais de uma fase diferente. Diante disso, foi dado exemplos referentes a essas misturas:

- Água + álcool (Mistura homogênea)
- Água + areia (Mistura heterogênea)
- Água + areia + óleo (Mistura Heterogênea)
- Sangue (Mistura Heterogênea)
- Água + cetona (Mistura homogênea)

Após a exemplificação começou a introdução da teoria sobre métodos de separação de misturas. Neste momento foram apresentados os métodos e onde podem ser utilizados, ou seja, em qual tipo de mistura. Para os discentes, foram exibidos os seguintes métodos de separação: catação, levigação, peneiração, separação magnética, dissolução fracionada, filtração, decantação, destilação simples e fracionada.

Anteriormente as apresentações, toda a aula foi direcionada para a parte de destilação simples. Quando questionados se conheciam este método, muitos disseram que NÃO. Outra pergunta foi se já tinham vistos esse método em laboratório ou se sabiam quais vidrarias faziam parte, os mesmos falaram que não. Baseado nisso, é perceptível que os alunos não têm uma vivência de teoria e prática, mas, o principal é a falta de teoria.

Depois de fazer o levantamento sobre o tema, foi explicado a eles que o este método é baseado em diferenças de pontos de ebulição, isto é, aquele que possui ponto de ebulição menor terá seu vapor despreendido e irá ser condensado primeiro. Depois disso, os alunos já passaram a ter outra visão sobre o tema e um dos alunos falou o seguinte; “*água misturada com sal pode ser separado por destilação simples,*

professor?”. Após essa pergunta era perceptível que eles tinham algum conhecimento sobre o tema, mas, não recordavam. A seguir é mostrada a figura que demonstra a explicação sobre destilação aos alunos:

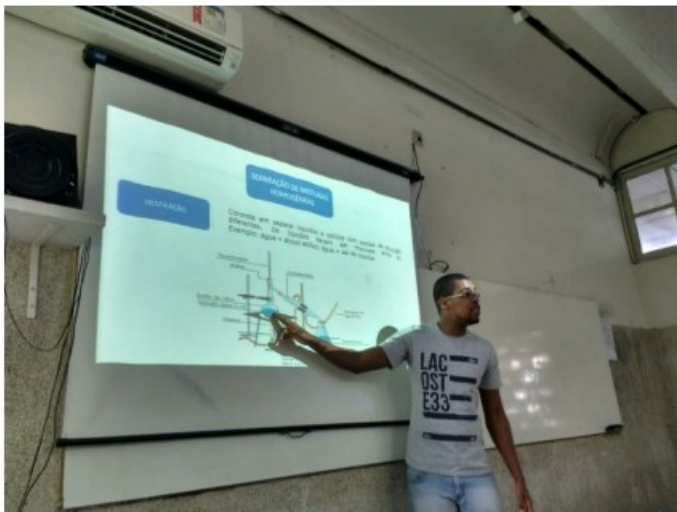


Figura 21- Explicação sobre destilação
Fonte: Própria

Seguindo a sequência da aula, foi mencionado um subtópico da destilação que é o foco desse trabalho, destilação alcoólica. Quando perguntados se conheciam o tema, muitos responderam que “Sim”. Um dos alunos mencionou a seguinte frase: “baseado no título é um processo que faz bebidas alcoólicas”, outro discente falou: “é o processo que faz a cachaça”. Logo, é perceptível o conhecimento deles sobre a técnica e sob o produto que será obtido.

Diante do tema abordado, foi relatado que a destilação alcoólica é um processo baseado na fermentação do caldo-de-cana do qual, é obtido o mosto e essa substância é quem sofre o processo de destilação e o produto obtido é o álcool. Um dos discentes argumenta: “Professor, esse método de fermentação para obter o mosto é o mesmo utilizado nas padarias para fazer o pão”? Diante dessa pergunta é perceptível que eles já são capazes de relacionar a formação de um produto a outro, apenas pelo uso da técnica empregada.

A figura a seguir mostrará o momento em que é exposto o processo de produção do destilado:



Figura 22- Explicação sobre destilação alcoólica
Fonte: Própria

Após a aplicação da aula, foi possível observar a motivação dos alunos em aprender temas novos relacionados ao cotidiano de uma forma diferente e bem didática, mostrando assim que formas metodológicas diferenciadas levam ao aluno a uma melhor aprendizagem.

5.2 MOMENTO II: MONTAGEM E ANÁLISE DO EXPERIMENTO

Durante o segundo momento, toda a aula vista no item 5.1 foi colocado em prática, ou seja, os conceitos de destilação, fermentação, mosto e destilação alcoólica foram vistos. Inicialmente foi perguntado a eles se já tinham entrado em um laboratório antes e a resposta de um deles foi: *“primeira vez que entro em um laboratório de química, tem cheiro de hospital”*. Os discentes conheceram todos os itens, antes vistos na aula, mas agora de forma real.

Durante a aula experimental, os alunos puderam manusear em cada item que foi utilizado melhorando assim a interação professor-aluno. Neste momento, alguns alunos comentaram sobre as vidrarias, como pode ser visto na frase a seguir: *“Nossa, na prática, podendo tocar é muito legal”*, ou discente falou: *“como eles conseguem fazer uma vidraria como o condensador, deve ser muito difícil”*.

Se pode observar nas frases dos alunos que só em poder tocar, sentir as vidrarias e vê-las já a torna mais interessante. Em um outro instante da aula, foram perguntados se já tinham montado algum experimento em laboratório, e alguns responderam as seguintes frases: *“já tive vontade, mas nunca fiz porque no colégio não tinha laboratório*, outro respondeu: *“Nunca fiz no meu antigo colégio, lá tinha o laboratório, mas o professor não fazia, dizia que não tinha material”*. os alunos participaram da montagem do sistema, algo que nunca tinham feito antes, mas pode ser visto na (figura 22):



Figura 23- Montagem do destilador
Fonte: Própria

Em outra etapa da aula, após a montagem do destilador, eles puderam observar o funcionamento do equipamento e ver o mosto sendo aquecido ao longo do tempo. Passados alguns minutos, já era possível observar o primeiro vapor de gás saindo, esse vapor como estava sob uma temperatura de 80°C já se considera que é o álcool sendo evaporado.

Diante da evaporação do álcool, no destilador, é possível sentir o cheiro com grande intensidade. Quando o odor começou a ser liberado, os alunos ficaram animados e ainda mais interessados com o projeto. Um deles falou a seguinte frase: *“Esse álcool é a cachaça?”*, outro falou: *“posso fazer isso em casa que vou conseguir obter o mesmo resultado, professor?”*. Ou seja, é clara a participação deles na aula e o quanto gostaram do experimento.

Durante o processo foi falado que o álcool não poderia ser bebido porque o pH não estava regulado e o excesso de acidez poderia trazer consequências graves para o organismo.

5.3 MOMENTO III: ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO

Neste momento, foi aplicado um questionário de sondagem para saber qual o entendimento dos alunos sobre o tema que estava sendo abordado e se já fizeram uso de produtos que são produzidos a partir da destilação e fermentação. Para essas análises, foi levado em consideração as respostas dos alunos, com essas informações foram traçados gráficos que é representado em forma de porcentagem.

5.3.1 Questionário 1

Antes de começar a análise do questionário segue abaixo o momento em que ele foi aplicado junto a turma de eletrotécnica do campus IFPB-JP:



Figura 24- Aplicação do Questionário 1
Fonte: Própria

Pergunta 1: Você é capaz relacionar a Química com o seu cotidiano? Se a sua resposta for sim, mencione pelo menos dois exemplos e justifique.

Analisando as respostas dos discentes, todos afirmaram que são capazes de relacionar a química com seu cotidiano e citaram exemplos como pode ser visto na tabela 1:

Tabela 1- Respostas dos discentes a pergunta 1

Discente A	<p><i>“Quando se cozinha um ovo está havendo uma reação química “.</i></p> <p><i>“Quando se retira pedras e impurezas do feijão temos um processo de catação”.</i></p>
Discente B	<p><i>“Colocar água no congelador para fazer gelo”.</i></p> <p><i>“Quando esquenta a água e ela evapora”.</i></p>
Discente C	<p><i>“Catar feijão antes de comer”</i></p> <p><i>“Filtração para consumir água potável”</i></p>
Discente D	<p><i>“Colocar uma roupa para secar no sol que é quando ocorre o processo de evaporação”</i></p> <p><i>“A queima de um papel”.</i></p>

Fonte: Própria

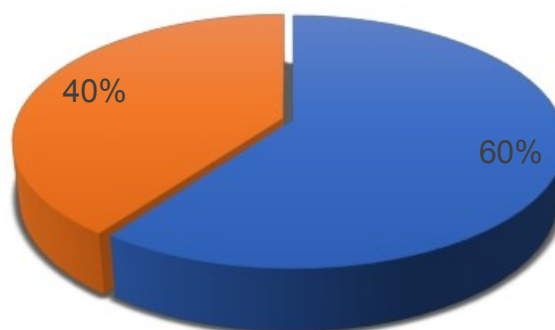
Ao analisar as repostas, é possível perceber que os alunos têm um bom entendimento dos acontecimentos químicos, que eles realizam, no dia-dia. Mas, os conceitos por traz de algumas repostas não foram explicadas, mostrando que apesar

de saberem exemplificar, ainda falta uma base teórica sólida para fundamentar sua resposta.

Pergunta 2: Considerando que os princípios da química têm origem, em geral, no conjunto experimentação e observação, qual a importância, na sua opinião, do uso do laboratório como ferramenta de aprendizagem. Você já entrou em algum laboratório de química?

Observando o gráfico abaixo é perceptível que a quantidade de alunos que já entraram em um laboratório de química é considerável, cerca de 60%. Se pode dizer que é uma quantidade de alunos considerável tendo em vista que a grande maioria das instituições de ensino não possuem um laboratório de química em suas dependências.

Gráfico 1- Respostas dos discentes a pergunta 2



■ SIM ■ NÃO

Fonte: Própria

Em relação ao primeiro momento da pergunta, todos os alunos disseram que o uso do laboratório é de grande importância para a aprendizagem uma vez que eles conseguem relacionar o conteúdo com experiências do cotidiano. Diante disso se pode citar algumas falas que pode ser visto a seguir:

Discente A: *“É muito importante o uso de equipamentos em laboratório para facilitar o aprendizado do aluno, e fixar o assunto em sua mente”.*

Discente H: *“Nunca tive a oportunidade de entrar em um laboratório e utilizar os equipamentos, pelo meu entendimento, só o professor levar a gente para ver um simples experimento já ajudaria muito”.*

Discente F: *“Nunca entrei, mas tenho muita vontade”.*

Discente D: *“O uso do laboratório vai trazer uma melhor aprendizagem para os alunos.*

Discente B: *“Nunca entrei em um laboratório e se dependesse de mim todos deveriam ter acesso ao laboratório pois isso ajudará a nós mesmos a entendermos melhor e aprendermos mais sobre química”.*

Segundo Silva (2016), a maioria dos professores acreditam que para melhorar a aprendizagem de química é necessário o uso da experimentação. Porém muitos professores não a utilizam. De acordo com Soares (2004, p.12):

“É importante que se sugira novos experimentos para serem aplicados em salas de aula, como forma de diversificar a atuação docente, mas deve-se lembrar de que quando se sugere experimentos de baixo custo, de fácil e rápida execução, que servem para auxiliar e ajudar o professor que não conta com material didático, não podemos esquecer que o nosso papel é cobrar das autoridades competentes, laboratórios e instalações adequadas bem como materiais didáticos, livros, entre outros, para que se tenha o mínimo necessário para que se desenvolva a prática docente de qualidade”.
(SOARES, 2004, p. 12).

O uso dessa técnica é de grande importância porque faz com que a relação professor-aluno fique cada vez mais intensa e a qualidade da aula se torne mais agradável.

Pergunta 3: A destilação é um processo físico-químico de separação de misturas homogêneas. Baseado nessas informações, você saberia citar alguma substância que pode ser obtida através do processo de destilação e explique o seu processo físico químico.

Baseado nas respostas, os alunos souberam dar exemplos de substâncias que se utilizam do método de destilação, mas quando se pergunta o princípio físico-químico a maioria não soube explicar, mostrando mais uma vez o baixo referencial teórico. Algumas das substâncias citadas pelos discentes pode ser observada na tabela 2, abaixo:

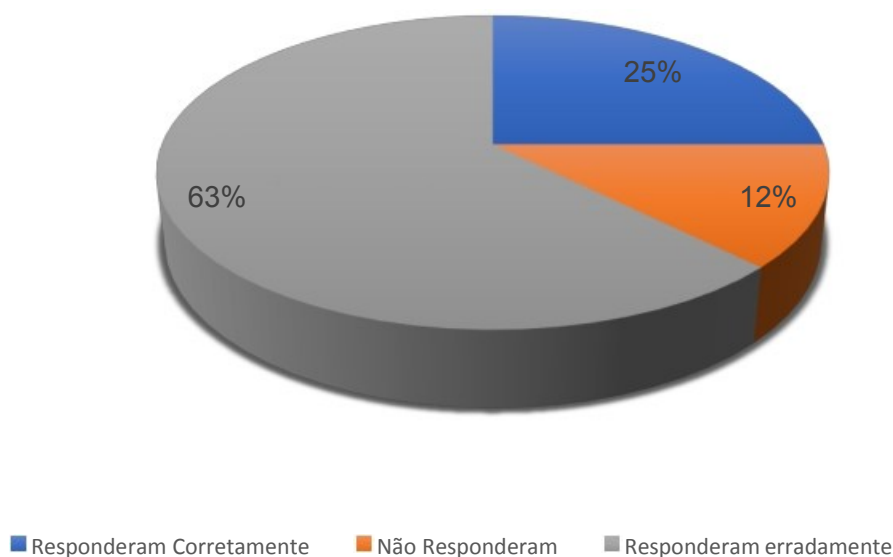
Tabela 2- Respostas dos discentes a pergunta 3

Discente L	<i>“Álcool e água destilada”</i>
Discente B	<i>“Separar a água do sal quando esse está totalmente dissolvido”.</i>
Discente G	<i>“Separação do álcool e água, água e sal”.</i>
Discente C	<i>“Serve para obter a cachaça”</i>
Discente E	<i>“Água e álcool, faz uma destilação para obter o álcool”.</i>

Fonte: Própria

Em relação ao entendimento do processo físico-químico, o gráfico 2 mostra o resultado:

Gráfico 2- Respostas dos discentes a pergunta 3



Fonte: Própria

O gráfico 2, mostra que cerca de 63% dos alunos não tem entendimento do conteúdo apesar de saberem exemplos. Diante dessa ideia uma pergunta pode ser feita: será que a experimentação é ideal quando o aluno não tem uma base suficiente para o entendimento? É por isso que esse estudo fez questão de abordar a aula para que eles conseguissem ter um melhor aproveitamento quando fosse aplicado o experimento. “Esse método é de grande importância, pois estimula o aluno, bem como atuam como ferramenta no processo de aprendizagem, pois essas atividades podem facilitar a interpretação do que está sendo estudado”. (SILVA, 2016)

Pergunta 4: A fermentação é uma técnica muito antiga que pode ser encontrada na atualidade. Você consome ou conhece alguém que já consumiu algum produto que necessite da técnica de fermentação para poder ser criada, se sim, qual seria? Você conhece o processo de fermentação e como ele funciona?

A análise do primeiro momento pode ser vista na tabela a seguir, na qual, faz referência as frases dos alunos:

Tabela 3- Respostas dos discentes a pergunta 4

Discente A	<i>“meu pai toma cerveja e costuma comprar pão, ambos são obtidos pelo método de fermentação”</i>
Discente E	<i>“à produção do pão e do vinho”</i>
Discente H	<i>“a cachaça e o vinho necessitam do processo de fermentação”</i>
Discente K	<i>“a cerveja e água ardente “</i>

Fonte: Própria

Se percebe ao analisar que os discentes H e A levam em consideração o processo químico que está acontecendo evidenciando o conhecimento da teoria sobre fermentação e destilação alcoólica. Diferente deles foram os alunos K e E que só propuseram a mencionar as substancias que são obtidas ao final do processo, mostrando nenhum conhecimento teórico sobre o conteúdo que aborda as substancias mencionadas.

Em relação ao segundo momento da pergunta, cerca de 65% da turma mostrou que sabia sobre o tema. Algumas frases podem ser vistas abaixo:

Discente Y: “Fermentação é o processo necessário para a obtenção de bebidas como cerveja e cachaça”

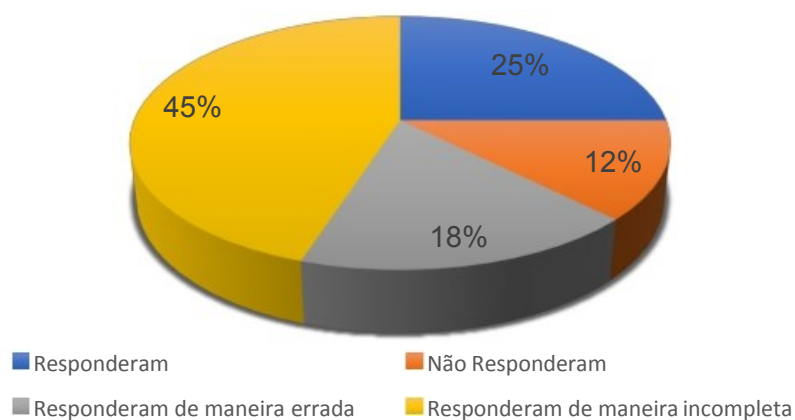
Discente W: “Fermentação é o processo pelo qual é adicionada a levedura a uma substancia rica em açúcar e assim depois fazer o processo de destilação”

Discente Z: “consiste em adicionar fermento para o pão crescer”

Discente J: “serve para obter o mosto e esse será destilado para obter o álcool”.

Os discentes citados, tem uma noção quase completa do conceito de fermentação e destilação alcoólica, mostrando que a base teórica do conteúdo está boa, mas, não é completa.

Gráfico 3- Respostas dos discentes a pergunta 4



Fonte: Própria

Acima foi mostrado o gráfico da quantidade de alunos que souberam responder a segunda parte da pergunta, na qual perguntava sobre o processo de fermentação.

O gráfico 3 mostra que cerca de 45% dos alunos responderam de maneira incompleta e 25% conseguiram responder de forma correta o conceito imposto pela questão.

“O professor através de questionamentos vai motivando os alunos a chegarem a conclusões a respeito do fenômeno observado”. (WILSEK e TOSIN, 2012).

Através desses questionamentos é possível o professor se adequar a realidade da turma motivando-a a sempre continuar estudando em busca de entender as teorias aplicadas em sala.

5.3.2 Questionários 2

A seguir será mostrada o momento da aplicação do questionário 2:



Figura 25- Aplicação do Questionário 2
Fonte: Própria

Neste momento foi levado em consideração o segundo questionário realizado pelos alunos de eletrotécnica do campus IFPB-JP. ele é baseado na aula expositiva-dialogada e sobre a aplicação do experimento.

Pergunta 1: Você é capaz de relacionar os experimentos com os conteúdos vistos na aula expositiva aplicada em sua aula? () Sim () Não , Por quê?

Nessa primeira questão, todos os alunos responderam sim, ou seja, eles foram capazes de relacionar o conteúdo visto em sala com a prática que estava sendo feita. Segundo Moreira (2005), papel do professor é então aquele de criar situações compatíveis com o nível de desenvolvimento cognitivo do aluno, em atividades que possam desafiar os alunos.

O segundo momento da questão foi pedido para que eles explicassem o porquê da resposta apresentada. As respostas abaixo foram dadas pelos alunos referentes a primeira questão do questionário 2:

Discente C: *“Porque a química está no dia a dia de cada pessoa, quando ele fala que existe um processo chamado de catação eu já associo ao que minha mãe faz em casa, logo não tem como esquecer”*

Discente J: *“Tudo que foi explicado em sala foi feito na aula prática, com bem mais realidade favorecendo meu aprendizado”*

Discente U: *“Porque na prática vimos o que foi passado na teoria”*

Discente M: *“Após a aula de química tudo ficou mais fácil, quando chegamos para fazer o experimento a teoria já estava em nossas cabeças facilitando bastante o entendimento”*

Observando as repostas dos alunos, é possível notar que a relação existente entre teoria e pratica devem andar juntas uma vez que elas se completam e facilitam o entendimento.

Pergunta 2: As atividades experimentais desenvolvidas despertaram seu interesse pelo conteúdo e pela disciplina de química? () Sim () Não (),Por quê?

Na segunda questão, quando perguntado sobre o porquê da respostas, os alunos em unanimidade responderam que SIM, ou seja, o interesse antes inexistente passou a ser mais forte mostrando que a diferença na metodologia resulta em conhecimento e motivação.

“O conhecimento é construído por informações advindas da interação com o ambiente, tocando esta teoria com aquela proposta por Vygotsky, na medida em que o conhecimento não é concebido apenas como sendo descoberto espontaneamente, nem transmitido de forma mecânica pelo meio exterior”. (MOREIRA, 1995).

As repostas dos alunos podem ser vistas abaixo:

Discente P: *“Porque a química é importante no dia-dia das pessoas então e bom ter conhecimento ainda mais de química”.*

Discente J: *“Porque é muito interessante ver o processo acontecer”*

Discente F: *“Eu vi na prática que química também pode ser divertido e prazeroso”*

Discente Z: *“Porque são aulas diferentes que demonstram na prática o conteúdo visto”*

Analisando apenas os alunos F e Z, se percebe que antes eles tinham uma visão da química muito controversa, ou seja, quando o aluno F diz que a química é “divertida e prazerosa” é notável o seu conceito muito e isso baseado apenas nas aulas experimentais ministradas. A experimentação proporciona aos alunos a chance de desenvolver a observação, discussão, trabalho em equipe, dentre outras características importantes para o aprendizado.

Pergunta 3: Quais os conhecimentos que você adquiriu após a realização dos experimentos?

Esta pergunta traz à tona quais conhecimentos foram adquiridos pelos alunos após as aplicações, ou seja, para um professor a qualidade da aula é definida quando o aluno demonstra o conhecimento visto em sala de aula.

Para poder demonstrar os conhecimentos que os alunos adquiriram após as aulas serão colocadas as frases postas em seus questionários;

Discentes A: *“Conhecimentos de equipamentos de laboratório e os principais métodos de separação de misturas”*

Discente K: *“Aprendi sobre o mosto, sobre a fermentação e sobre a fermentação da cachaça”*

Discente G: *“Conhecimento sobre os processos de separação de misturas”*

Discente V: *“Como ocorre o processo de destilação e para que tipo de substância é usada esse tipo de separação”.*

Pergunta 4: As atividades experimentais realizadas auxiliaram na sua aprendizagem?
() Sim () Não , Por quê?

Para esta pergunta todos os alunos responderam SIM, ou seja, segundo Smith (1975), a importância do trabalho prático é inquestionável na química e deveria ocupar lugar central no seu ensino.

“Atividades experimentais na perspectiva construtivista são organizadas levando em consideração o conhecimento prévio dos alunos. Adotar esta postura construtivista significa aceitar que nenhum conhecimento é assimilado do nada, mas deve ser construído ou reconstruído pela estrutura de conceitos já existentes. Deste modo, a discussão e o diálogo assumem um papel importante e as atividades experimentais combinam, intensamente, ação e reflexão” (ROSITO, 2003; SILVA & ZANON, 2000).

Baseado no exposto, os alunos responderam o porquê das suas respostas como pode ser visto abaixo:

Discente G: *“Sim, porque o tema abordado foi bem explicado e bem prático”*

Discente J: *“Porque com os experimentos fui capaz de ampliar meus conhecimentos”.*

Discente K: *“Porque chama a atenção dos alunos para estudarem mais química”*

Discente H: *“Só pelo fato de ter visto uma aula e logo depois ter a ela associado um experimento isso já contribuiu bastante para o meu aprendizado”*

Discente J: *“Porque uma vez eu conhecendo a prática e saindo da sala de aula, a minha motivação a aprender aumenta consideravelmente”.*

Pergunta 5: A explicação do professor, durante a prática, foi de forma clara e de fácil entendimento?

Nesta última pergunta a referência é a qualidade da aula ministrada pelo professor.

“É responsabilidade do professor perceber a importância do processo de planejamento e elaboração de registros relativos à atividade experimental proposta, e assim buscar a incorporação de tecnologias, estimulando a emissão de hipóteses como atividade central da investigação científica e mostrando a importância da discussão das hipóteses construídas durante a realização da atividade”. (REGINALDO et al.,2012).

Diante disso as respostas dos alunos foram unânimes ao se afirmar o” SIM”. Uma vez os alunos entendendo a explicação fica claro o entendimento. Cabe ao professor entender como funciona cada turma que ele trabalha, levando sempre em consideração que as turmas são diferentes e os alunos também. No caso da turma de eletrotécnica, elas se mostraram bastantes empolgadas e satisfeitas com a aula e com o experimento mostrado, cabe ao professor sempre buscar novas metodologias a ser aplicadas. “A adaptação é a essência do funcionamento intelectual” (PULASKI, 1986).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi desenvolvido no intuito de observar e analisar os efeitos causados, dentro de uma turma de ensino médio do IFPB campus João Pessoa, quando adicionada aulas experimentais em seu cotidiano. Foi possível notar que o uso de outros experimentos é pouco utilizado pelos professores, mas seu uso é de extrema importância para o ensino-aprendizagem como foi visto nas análises dos resultados.

Através do uso de temas atuais como fermentação e destilação, é possível permitir mudanças significativas no nível de aprendizado dos alunos uma vez que pode remeter-se a produtos do dia-dia dos discentes, como: pão, bolo entre outros. Esses aspectos do cotidiano foi o que levou a produção deste trabalho e o quanto ele contribuiu para um melhor ensinamento. Com esse estudo, buscou-se fazer com que o aluno olhasse a química ou qualquer ciência com outros olhos, uma vez que apenas aulas teóricas não trarão o resultado desejado que é a fixação do conteúdo e o seu senso crítico de sempre querer buscar respostas.

Contudo, é evidente que a educação precisa de mudanças quanto a mostrar ao aluno o porquê ele estuda aquele assunto e como pode ser abordado na prática, mas a experimentação não é a única forma de demonstrar mudanças didáticas, cabe a cada professor saber a realidade de sua turma e tentar abordar técnicas que viabilize um melhor desempenho, ou seja, o docente é uma das únicas pessoas que podem mudar o pensamento de uma criança ou adolescente em relação a motivação de estudar. As crianças e adolescentes são a força que irá fazer o país mudar sua realidade, mas a única forma disso acontecer é com a valorização da educação, alicerce para qualquer sucesso.

7 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALBUQUERQUE, Ademir Gonçalves. **Avaliação energética dos efluentes do processo industrial do álcool**. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

ALCARDE, André Ricardo; ARAÚJO DE SOUZA, Paula; DE SOUZA BELLUCO, André Eduardo. **Aspectos da composição química e aceitação sensorial da aguardente de cana-de-açúcar envelhecida em tonéis de diferentes madeiras**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 30, n. 1, 2010.

BRASIL, Lei de Diretrizes. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais/Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, v. 5, 1998.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: **Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.

CAMPOS, J.P. et al. **Demonstração de teor de álcool em vinho com a construção de um destilador alternativo de baixo custo com fins didático para ensino de química**. 2014. Disponível em: < <http://www.abq.org.br/cbq/2014/trabalhos/6/5744-15814.html>>. Acesso em: 19 jun. 2018.

CARDOSO, Mayara. Sacarose, 2018. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/quimica/sacarose/>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

DIAS, Diogo Lopes. **"O que é fermentação?"**; *Brasil Escola*. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-fermentacao.htm>>. Acesso em 19 de junho de 2018.

DIAS, Diogo Lopes. "Substâncias puras e misturas"; **Brasil Escola**. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/mistura-e-substancias-puras.htm>>. Acesso em 16 de junho de 2018.

DIAS, Munique, 2013. Disponível em <<https://blogdoenem.com.br/química-sistemas-substancias/>>. Acesso em 15 de jun. 2018.

FELTRE, Ricardo. **Química volume 1: Química geral**. 6ª. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. "Comparação entre pontos de ebulição das substâncias"; **Brasil Escola**. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/comparacao-entre-pontos-ebulicao-das-substancias.htm>>. Acesso em 19 de junho de 2018.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FONTANAILLES, Gilvan, 2014. Disponível em < <http://efrprojetoprofessor-diretor-deturma.blogspot.com/2014/04/d3-1-ano-sustancias-quimicas-quimica.html> >. Acesso em 15 de jun. 2018.

FREIRE. P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**. Nº 10, p. 44-48, 1999.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química nova na escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

HOFFMANN, J. **Avaliar para promover: as setas do caminho**. Porto Alegre: Mediação, 2001.

IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N. e ESPINET, M. **Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales**. Enseñanza de las Ciencias, v. 17, n. 1, p. 45-60, 1999.

LIMA, ERA; TÔRRES, A. R. **Otimização do processo de fermentação alcoólica para produção de etanol hidratado**. Blucher Chemical Engineering Proceedings, v. 1, n. 2, p. 2362-2369, 2015.

LISBÔA, Julio Cezar Foschini. QNEsc e a seção experimentação no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 2, p. 198-202, 2015.

LUCKESI, C.C. **Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e criando a prática**. Salvador: Malabares, 2003.

MARTINS, Lucas. Separação de misturas, 2012. Disponível em: <www.infoescola.com/quimica/separacao-de-substancias-misturas/>. Acesso em 12 de Jun. 2018.

MASTERTON, W.L. e SLOWINSKI, E.J. **Química geral superior**. 4ª ed. Trad. D.C. Dias Neto e A. F. Rodrigues. Rio de Janeiro: Interamericana, 1978.

MEDEIROS, A. e BEZERRA FILHO, S. **A natureza da ciência e a instrumentação para o ensino de Física**. Ciência & Educação. v. 6, n. 2, p. 107-117, 2000.

MOREIRA, Marco Antônio; **Teorias de Aprendizagens**, EPU, São Paulo, 1995.

OMETTO, ALDO ROBERTO. (2000). **Discussão sobre os fatores ambientais impactados pelo setor sucroalcooleiro e a certificação socioambiental**. São Carlos, SP. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

PACIEVITCH, Thais, 2014. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/educacao/lei-de-diretrizes-e-bases-da-educacao/>>. Acesso em 14 Jun. 2018

PULASKI, Mary Ann Spencer. **Compreendendo Piaget**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1986.

REGINALDO, Carla Camargo; SHEID, Neusa John; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. O ensino de ciências e a experimentação. **Anaped Sul: Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul**, Giruá, p. 1-13, 2012.

RIZZON, Luiz Antenor; MENEGUZZO, Júlio. **Sistema de produção de destilado de vinho**, 2008. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinho/SistemaProducaoDestiladoVinho/destilacao.htm>>. Acesso em: 19 jun. 2018.

ROSITO, B.A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. **Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas**. 2 ed. Porto Alegre: Editora EDIPUCRS, 2003. p. 195-208.

SILVA, L.H.de A.; ZANON, L.B. **A experimentação no ensino de Ciências**. In: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R.M.R. Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. 182 p.

SILVA, Ricardo Oliveira. Cana de mel, sabor de fel—capitania de Pernambuco: uma intervenção pedagógica com caráter multi e interdisciplinar. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 2, p. 90-94, 2010.

SILVA, Vinícius Gomes da. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências**. 2016.

SMITH, K.A. Experimentação nas Aulas de Ciências. In: CARVALHO, A.M.P.; VANNUCCHI, A.I.; BARROS, M.A.; GONÇALVES, M.E.R.; REY, R.C. Ciências no Ensino Fundamental: O conhecimento físico. 1. ed. São Paulo: Editora Scipione. 1998. p. 22-23.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos - SP, 2004.

WILSEK, M. A. G. e TOSIN, J. A. P. **Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da resolução de problemas**. Estado do Paraná, v. 3, n. 5, p. 1686-1688, 2012.