

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

Juliana Schmatz Bitencurt

**PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA
SOBRE ÓLEOS ESSENCIAIS PARA O ENSINO
DE QUÍMICA NA MODALIDADE EJA**

**Santa Maria, RS, Brasil
2021**

Juliana Schmatz Bitencurt

**PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE ÓLEOS ESSENCIAIS PARA
O ENSINO DE QUÍMICA NA MODALIDADE EJA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) como requisito para a obtenção do grau de **Mestre em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.**

Orientadora: Profa. Dra. Maria Rosa Chitolina Schetinger

**Santa Maria, RS, Brasil
2021**

Bitencurt, Juliana Schmatz
PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE ÓLEOS
ESSENCIAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA MODALIDADE EJA /
Juliana Schmatz Bitencurt.- 2021.
158 p.; 30 cm

Orientadora: Maria Rosa Chitolina Schetinger
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de
Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e
Saúde, RS, 2021

1. Destilador Artesanal; 2. Ensino de Química; 3. Óleos
essenciais; 4. Índícios de Aprendizagem Significativa 5.
Unidade de Ensino Potencialmente Significativo- UEPS I.
Chitolina Schetinger, Maria Rosa II. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

Declaro, JULIANA SCHMATZ BITENCURT, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Dissertação) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Juliana Schmatz Bitencurt

**PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE
ÓLEOS ESSENCIAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA
NA MODALIDADE EJA**

Dissertação submetida ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

Aprovado em 05 de maio de 2021:

Maria Rosa Chitolina Schetinger, Dr^a UFSM
(Presidente/Orientadora)

Claudia Smaniotto Barin, Dr^a (UFSM)

Lisiane Calheiros Barcellos, Dr^a (UFMS)

Santa Maria/ RS

2021

NUP: 23081.036508/2021-21		Prioridade: Normal
Homologação de Ata		
010 - Organização e Funcionamento		
COMPONENTE		
Ordem	Descrição	Nome do arquivo
2	Folha de aprovação de dissertação	Folha_de_aprovacao_Juliana_Bitencurt.pdf
Assinaturas		
06/05/2021 12:34:10		
MARIA ROSA CHITOLINA (PROFESSOR DO MAGISTÉRIO SUPERIOR)		
02.71.00.00.0.0 - DEPARTAMENTO DE BIOQUÍMICA E BIOLOGIA MOLECULAR - BBM		
06/05/2021 13:37:28		
CLAUDIA SMANIOTTO BARIN (PROFESSOR DO MAGISTÉRIO SUPERIOR)		
25.04.40.00.0.0 - CURSO MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA - CMAEPT		
07/05/2021 10:52:00		
LISIANE BARCELLOS CALHEIRO (Pessoa Física)		
Usuário Externo (670.***.***-**)		
		
Código Verificador: 638620		
Código CRC: 6e51fc63		
Consulte em: https://portal.ufsm.br/documentos/publico/autenticacao/assinaturas.html		

*Dedico este trabalho à minha filha Ana Clara,
pessoa iluminada que me faz querer ser melhor a cada dia.*

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus por guiar meus passos. A minha irmã de coração Lisiane por não me deixar desistir de dar seguimento aos estudos, e me acompanhar nessa caminhada sempre me guiando e observando, mesmo de longe, cada passo. A minha orientadora Maria Rosa, que acreditou no projeto a ser desenvolvido e foi a porta de entrada na pós-graduação, sempre se mostrando disposta e atenciosa. A Ana Clara, fonte de forças que a cada dia me ensina ser uma pessoa melhor e mais criativa, que me mostrou que as dificuldades podem ser minúsculas diante de um amor tão intenso, e sem ele, o amor, nada que fazemos tem significado. Ao meu marido Jorge, que sempre me apoiou e entendeu as ideias “estranhas” que tinha para tentar surpreender meus alunos e melhorar como profissional.

Também agradeço os meus adoráveis pais, João e Ignêz, que sempre estiveram ao meu lado me dando força para realizar meus sonhos, a Sirlete e Simone, que mesmo sendo minhas irmãs mais velhas, desde bebê me adotaram como filha. Ao meu irmão Edson, que mesmo não estando entre nós de alguma forma sempre se fez presente em cada passo e cada conquista, aos meus irmãos Jamir e Dilceu, que tenho imenso amor. As minhas sobrinhas (os) que faziam graça quando o mundo parecia desabar. A professora Mariodete ex-diretora da escola Miguel Calmon que abriu as portas da escola para me receber quando estava desorientada e não sabia para onde ir, assim como a professora Loreci que com sua tranquilidade ajudou a acalmar as turbulências de uma das mais difíceis caminhadas que tive. Ao meu colega Fernando que por muitas vezes se dispôs a trocar ideias sobre Química, sempre visando dar mais qualidade aos trabalhos desenvolvidos, e várias pessoas que passaram no meu caminho tornando-o mais feliz.

Agradeço também as coisas não consideradas tão boas que aconteceram, aos descasos de pessoas que podiam ter ajudado, mas optaram por fechar os olhos, aprendi muito, tornei-me melhor e mais forte. E assim como comecei meus agradecimentos, também termino, agradecendo imensamente a Deus pois quando aos quinze anos sai de casa para estudar, deixando minha família pois sabia que meu futuro a mim pertencia, com dificuldade terminei a graduação, fui para o Mato Grosso assumir contratos, passei em concursos, fiz e faço especializações, mas jamais pensei que conquistaria tantas coisas belas.

Dentre as lágrimas de tristezas e alegrias que até aqui tive, somente tenho a agradecer. Muito obrigada!

*“Só se vê bem com o coração,
o essencial é invisível aos olhos.”
Antoine De Saint-Exupéry*

RESUMO

PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE ÓLEOS ESSENCIAIS PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA MODALIDADE EJA

AUTORA: Juliana Schmatz Bitencurt
ORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. Maria Rosa Chitolina Schetinger

O foco deste trabalho é construir uma sequência didática utilizando atividades experimentais, com o tema “óleos essenciais”, para verificação da aprendizagem dos conteúdos de Química por estudantes da modalidade EJA (Educação de Jovens e Adultos). A pesquisa foi implementada com alunos da Totalidade 7, de uma Escola do município do Salto do Jacuí, RS-BR no segundo semestre de 2019, abordando conceitos de Química. Foram construídas sequências didáticas com atividades experimentais para abordar conteúdos como matéria, propriedades que ela possui e transformações que sofre. Desenvolveu-se, através de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa- UEPS, atividades visando valorizar o conhecimento prévio do aluno promovendo o conhecimento em sala de aula, para isso, a contextualização do conteúdo utilizando um tema que remete aos sentidos, utilizado no cotidiano, se torna uma aliada das práticas pedagógicas. A análise investigativa dos resultados foi verificada através de questionários, atividades experimentais, provas individuais e um diário onde constavam as observações realizadas pela professora em uma avaliação qualitativa. No final da aplicação da sequência didática os alunos se apropriaram de conceitos de Química, antes desconhecidos, aplicando em suas práticas cotidianas. A utilização da temática óleos essenciais no envolvimento de atividades teóricas e experimentais aplicadas tiveram como retorno indícios de aprendizagem significativa. Através dos resultados obtidos nessa pesquisa concluímos que o ensino de Química foi favorecido tanto pela temática quanto pela metodologia usada, UEPS, obtendo assim formas mais acessíveis de relacionar os conteúdos estudados ao cotidiano.

Palavras-chave: Destilador Artesanal. Ensino de Química. Óleos Essenciais. Indícios de Aprendizagem Significativa. Unidade de Ensino Potencialmente Significativo- UEPS.

ABSTRACT

PROPOSAL FOR A TEACHING SEQUENCE ON ESSENTIAL OILS FOR TEACHING CHEMISTRY IN EJA MODALITY

AUTHOR: Juliana Schmatz Bitencurt
SUPERVISOR: Prof^a. Dr^a Maria Rosa Chitolina Schetinger

The focus of this work is to build a didactic sequence using experimental activities, with the theme “essential oils”, to verify the learning of the Chemistry content by students of the EJA (Youth and Adult Education) modality. The research was implemented with students from Totalidade 7, from a School in the municipality of Salto do Jacuí, RS-BR in the second semester of 2019, addressing Chemistry concepts. Didactic sequences were constructed with experimental activities to address contents such as matter, properties it has and transformations it undergoes. Through a Potentially Significant Teaching Unit - UEPS, activities were developed to value the student's prior knowledge by promoting knowledge in the classroom, for this, the contextualization of the content using a theme that refers to the senses, used in daily life, becomes an ally of pedagogical practices. The investigative analysis of the results was verified through questionnaires, experimental activities, individual tests and a diary containing the observations made by the teacher in a qualitative assessment. At the end of the application of the didactic sequence, the students appropriated concepts of Chemistry, previously unknown, applying it in their daily practices. The use of the essential oils theme in the involvement of applied theoretical and experimental activities had as a sign of significant learning. Through the results obtained in this research, we concluded that the teaching of Chemistry was favored both by the theme and by the methodology used, UEPS, thus obtaining more accessible ways of relating the studied contents to everyday life.

Keywords: Handmade distiller, Chemistry Teaching, Essential Oils, Significant Learning Evidence, Potentially Significant Teaching Unit - UEPS.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura do Camazuleno.....	62
Figura 2- Estrutura do Limonemo.....	63
Figura 3 – Fórmula estrutural da água.....	63
Figura 4- Fixação da mangueira para nível na tampa da cuscuzeira.....	69
Figura 5 – Organização da cuscuzeira para montagem do destilador.....	69
Figura 6- Fixação da mangueira dentro do condensador.....	70
Figura 7- Condensador.....	70
Figura 8- Condensador pronto.....	71
Figura 9- Destilador pronto.....	71
Figura 10 – Difusor de aromas.....	73
Figura 11- Alunos observando o difusor de aromas.....	74
Figura 12 – Foto do kit com os alimentos.....	75
Figura 13 – Líquidos usados na situação 9 e 10.....	76
Figura 14- Alunos no teste multissensorial usando paladar.....	77
Figura 15- Alunos no teste multissensorial usando paladar e olfato.....	77
Figura 16- Construção do mapa mental.....	78
Figura 17- Material usado para produção da loção tônica.....	85
Figura 18- Realização da loção tônica no laboratório.....	85
Figura 19- Alunos desenvolvendo a atividade.....	85
Figura 20- Alunas desenvolvendo as atividades.....	86
Figura 21- Relação entre o vídeo e conhecimento prévio do aluno.....	94
Figura 22- Material escolhido para realização da atividade.....	99
Figura 23- Cascalhos, britas e carvão ativado.....	100
Figura 24- Adição de terra, água e pedras.....	100
Figura 25- Distribuição dos vegetais.....	101
Figura 26- Uso de enfeites no terrário.....	101
Figura 27- Terrário pronto.....	101
Figura 28- Terrário após 5 dias.....	102
Figura 29- Destilador construído com lata de café.....	104
Figura 30- Parte interna do Modelo de destilador alternativo	105
Figura 31- Painela de pressão para construção do destilador.....	105
Figura 32- Destilador alternativo para o modelo usando painela de pressão.....	106
Figura 33- Destilador usando uma painela de pressão.....	106
Figura 34- Destilador usado para extração do óleo essencial da folha de laranjeira.....	107
Figura 35 - Caixa de leite com hibiscos e canela nas extremidades.....	113
Figura 36 - Casca de ovo com o pavio posto para receber a parafina.....	113
Figura 37- Rolo de papel higiênico com base feita de caixa de leite.....	114
Figura 38- Enfeites usados dentro do rolo de papel higiênico.....	114
Figura 39 - Vela pronta secando.....	115
Figura 40 –Vela secando.....	115
Figura 41 –Vela no rolo de papel higiênico secando.....	115
Figura 42 –Vela pronta no rolo de papel higiênico.....	116
Figura 43- Vela na casca de limão.....	116
Figura 44 –Vela na casca de limão pronta.....	117
Figura 45 –Velas retangulares empacotadas.....	117
Figura 46 - Velas prontas com o cartão.....	117

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 - Mapa mental do grupo 1.....	94
Imagem 2 - Mapa mental do grupo 2.....	95
Imagem 3 - Mapa mental do grupo 3.....	96

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Artigos localizados nos PAC.....	43
Quadro 2 - Artigos selecionados nos PAC.....	44
Quadro 3 - Distribuição dos artigos selecionados por categoria.....	44
Quadro 4 - Divisão da categoria Ensino de Química e Óleos Essenciais em subcategorias.....	45
Quadro 5 - Ficha técnica do rótulo do óleo de Lavanda.....	62
Quadro 6 - Respostas do teste multissensorial.....	75
Quadro 7 - Respostas da Prova final- Passo 7.....	119

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC- Base Nacional Comum Curricular
ENCCEJA- Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos
EJA- Educação de Jovens e Adultos
LDBEN- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PNE- Plano Nacional da Educação
PPP- Projeto Político Pedagógico
PE- Ponto de Ebulição
PF- Ponto de Fusão
PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais
SNC- Sistema Nervoso Central
TCLE- Termo de Compromisso Livre e Esclarecido
TDIC- Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
T7- Totalidade 7
T8- Totalidade 8
T9- Totalidade 9
UEPS- Unidade de Ensino Potencialmente Significativa
UFSM- Universidade Federal de Santa Maria

APÊNDICES

Apêndice 1- Termo de consentimento livre e esclarecido.....	133
Apêndice 2- Autorização Institucional.....	137
Apêndice 3- Aceite do Comitê de Ética.....	139
Apêndice 4 - 2º Passo – Investigação dos Conhecimentos Prévios.....	141
Apêndice 5 - 3º Passo – Situação-Problema Introdutória.....	143
Apêndice 6 -4º Passo – Situação-problema 02.....	145
Apêndice 7 - 5º Passo – Complexidade.....	147
Apêndice 8– 7º Passo	149

ANEXOS

Slides Passo 4- situação-problema 01.....	153
Trechos do Diário.....	157

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	33
CAPÍTULO 1- INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA	35
1.1 Problema de pesquisa.....	39
1.2 Objetivo geral.....	39
1.3 Objetivos específicos.....	39
1.4 Estrutura da Pesquisa.....	40
CAPÍTULO 2- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	43
CAPÍTULO 3- REFERENCIAL TEÓRICO	47
3.1 A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel.....	47
3.2 Unidade de Ensino Potencialmente Significativa – UEPS.....	48
3.3 - O USO DE TEMÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA NA MODALIDADE EJA (EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS).....	51
3.3.1 O que são óleos essenciais.....	52
3.3.2 Método para obtenção dos óleos essenciais.....	53
3.3.3 Função fisiológica de detecção dos óleos essenciais –Odores e aromas.....	55
3.3.4 Aspectos históricos dos óleos essenciais - Da alquimia à Química.....	56
3.3.5 Relação entre os conteúdos de química e óleos essenciais.....	59
CAPÍTULO 4- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	67
4.1 Contexto e sujeitos da pesquisa.....	67
4.2 Construção de um destilador artesanal para extração de óleos essenciais.....	67
4.3 Descrição da UEPS.....	72
4.4 A QUÍMICA, OS ODORES E AS SENSACÕES.....	72
CAPÍTULO 5- RESULTADOS E DISCUSSÕES	90
5.1 Análise dos questionários e atividades experimentais aplicados durante a UEPS.....	90
CAPÍTULO 6- CONSIDERAÇÕES FINAIS	125
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	129
APÊNDICES	131
ANEXOS	151

APRESENTAÇÃO

Em 2010 terminei minha graduação em Química Licenciatura, e precisando trabalhar, me inscrevi em contratos emergenciais aqui no Estado do Rio Grande do Sul e no Mato Grosso. Sendo chamada no Mato Grosso, não pensei duas vezes e fui embora. Em 2012 fui aprovada no concurso do estado do Rio Grande do Sul, e pensando em alguma estabilidade e na possibilidade de tentar seguir os estudos, voltei para Santa Maria. Em 2018 entrei em contato com a Professora Doutora Maria Rosa e contei-lhe das dificuldades que tinha em trabalhar com a Educação de Jovens e Adultos, EJA. Eu era professora da disciplina de Química em uma escola de Santa Maria, e sentia a necessidade de fazer algo melhor como profissional. Conversamos sobre um possível projeto com atividades experimentais na EJA e a professora me orientou a me inscrever na seleção. No final de 2018 fiz a prova de seleção da UFSM e fui aprovada. No decorrer de 2019, trabalhando na escola estadual e fazendo mestrado, prestei concurso no município do Salto do Jacuí e fui aprovada. Ao ingressar no Instituto Estadual de Educação Miguel Calmon, no Salto do Jacuí, logo fiz a aplicação do projeto, no segundo semestre de 2019.

Sempre acreditei que devemos ir em busca do conhecimento para sermos melhores, que podemos aprender com as situações que nos são apresentadas e que nenhum passo que damos é ao acaso. Que a Ciência possui explicação para tudo. Diferentes situações me foram postas desde a minha trajetória, principalmente no início de 2019, algumas me deixaram satisfeita e preencheram lacunas, mas diversas outras foram abertas tanto profissionais como pessoais, mudando escolhas, rotas e talvez até sonhos. Mas essa dúvida que tinha quanto à possibilidade de um trabalho melhor com a EJA foi saciada e desde então aqueles obstáculos que faziam parte de uma vida profissional já não fazem mais parte de meu cotidiano.

CAPÍTULO 1- INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Atualmente, observa-se nas salas de aula que os alunos da modalidade Educação de Jovens e Adultos – EJA possuem uma grande diversidade cultural, pois se tem ali alunos com níveis de aprendizagem diferenciados e idades variadas, que se alteram de 18 a 60 anos.

A grande maioria dos alunos que procuram a EJA buscam alternativas de melhorar a condição de emprego, ou seja, há uma racionalidade técnica por trás da continuidade escolar. Alguns buscam o estudo com a intenção de conquistar o primeiro emprego, outros estão na EJA para acelerar a obtenção do diploma escolar, outros estão em função de repetências e desistência no ensino regular e outros retornaram após algum tempo para os bancos escolares, com a intenção de ampliar a escolaridade (SOUZA, 2012). Segundo a Lei de Diretrizes e Bases do Ensino Médio, LDBEM, nº 9.394/96, Art. 22. “A educação básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores”.

Segundo o parecer do Conselho Nacional de Educação CNE consignou, entre as competências da Câmara de Educação Básica CEB nº 11/2000:

“As novas competências exigidas pelas transformações da base econômica do mundo contemporâneo, o usufruto de direitos próprios da cidadania, a importância de novos critérios de distinção e prestígio, a presença dos meios de comunicação assentados na microeletrônica requerem cada vez mais o acesso a saberes diversificados. A igualdade e a desigualdade continuam a ter relação imediata ou mediata com o trabalho. Mas seja para o trabalho, seja para a multifunção de inserções sócio-político-culturais, aqueles que se virem privados do saber básico, dos conhecimentos aplicados e das atualizações requeridas podem se ver excluídos das antigas e novas oportunidades do mercado de trabalho e vulneráveis a novas formas de desigualdades” (BRASIL, 2000).

O Plano Nacional de Educação - PNE, aprovado pela Lei nº 13.005, 25 de junho de 2014, é uma exigência da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, que, em seu art.214, declara:

Art. 2º São diretrizes do PNE: I – erradicação do analfabetismo; II – universalização do atendimento escolar; III – superação das desigualdades educacionais, com ênfase na promoção da cidadania e na erradicação de todas as formas de discriminação; IV – melhoria da qualidade da educação; V – formação para o trabalho e para a cidadania, com ênfase nos valores morais e éticos em que se fundamenta a sociedade; VI – promoção do princípio da gestão democrática da educação pública; VII – promoção humanística, científica, cultural e tecnológica do país; (BRASIL, 2014)

A exigência é reafirmada na Lei de LDBEN nº 9.394/1996, em seu art. 87,

§1º A União, no prazo de um ano a partir da publicação dessa Lei, encaminhará ao Congresso Nacional o Plano Nacional de Educação, com diretrizes e metas para os dez anos seguintes, em sintonia com a Declaração Mundial sobre Educação para Todos” (BRASIL, 1996).

Existem inúmeras questões acerca da EJA que ultrapassam os aspectos pedagógicos; o mundo do trabalho, os interesses políticos, os saberes já adquiridos pelos alunos, os métodos de ensino-aprendizagem e a avaliação são alguns deles (JANEIRO, 2012). As habilidades de compreensão, de formulação de hipóteses e de solução de problemas reais, favorecendo a prática dos conhecimentos adquiridos, são uma forma de assegurar que os conteúdos sejam apropriados e promovam o protagonismo, uma vez que guardam a relação direta com a vida (JANEIRO, 2012).

Estabelecer conexões entre os conteúdos do mundo, da vida, e os conteúdos escolares é um desafio posto ao professor, o Ensino de Química é visto, ainda por muitos alunos, como algo abstrato, por isso considerado difícil. Os recursos pedagógicos devem ser diversificados e viabilizar a proposta de abordagem dos valores humanos, contribuindo para a expressão dos conceitos concernentes ao conhecimento científico, à vida social e à ecologia.

Nas turmas de EJA, em que os alunos, na maioria das vezes, são trabalhadores e já possuem uma vasta experiência de vida, ao professor é lançado o desafio de engajá-los e atraí-los para a continuidade dos estudos (SOUZA, 2012). Essa experiência de vida às vezes também está relacionada com os diversos acontecimentos precoces que afastam os estudantes da escola, seja uma gravidez ou a necessidade de arrumar um emprego para ajudar na renda familiar.

O Referencial Curricular Gaúcho aborda algo pertinente a esta modalidade:

[...] reinventar a educação pressupõe construir redes, pontes, articular desejos, ideias, iniciativas e projetos, visando estabelecer uma proposta sócio/educativa capaz de estimular no estudante a confiança, a autoestima, as inteligências emocionais e sociais para compreender a si mesmo e ao outro e, assim, (re)significar o próprio futuro. Para isso, se faz necessária uma prática educativa que articule currículos, metodologias de ensino, processos avaliativos e ferramentas tecnológicas que garantem o resgate e a valorização do conhecimento e da aprendizagem do sujeito. (Referencial Curricular Gaúcho, 2019, p.38)

Aproximar o Ensino de Química a realidade do estudante, interfere em conhecer esta realidade. Cada aluno tem vivências diferentes e caminhos transcorridos diversos e por essa razão torna-se importante buscar estratégias de ensino que aproximem a prática vivenciada pelos estudantes dos conteúdos trabalhados pelo professor em sala de aula, tornando assim mais atrativo e motivador o aprendizado em Química, por mais distintas que sejam as realidades do grande grupo. A utilização de temáticas em sala de aula pode ser uma possibilidade de fazer com que essas diferentes realidades venham a convergir, e a utilização do tema óleos essenciais passa a ser um meio de valorização do conhecimento prévio que os alunos possuem sobre odores.

Quanto aos odores dos óleos essenciais acredita-se que seus compostos aromáticos ajudam as plantas a sobreviver, atraindo polinizadores e repelindo fungos e bactérias. Quando extraídos, eles retêm a essência das plantas de maneira concentrada (CURTIS, 2017). O aroma é uma mistura de sabor e odor, a prova que estão relacionados é que quando nos resfriamos não sentimos o gosto dos alimentos, então concluímos que o gosto se deve ao odor. O odor é tão importante que o que seria de nós, se não sentíssemos cheiro de algo que está queimando, quando estamos preparando algum alimento, ou quando tem um incêndio por perto (RETONDO e FARIA, 2008).

Peter Burke, Folha de São Paulo, escreveu um artigo “Uma história cultural dos odores”, onde num contexto relata diversas situações e elementos da cultura que se expressam através dos odores.

[...] No caso do Reino Unido, ainda lembro vivamente de um odor da minha infância, o cheiro azedo que impregnava as ruas dos bairros pobres por onde eu passava a caminho da escola. Marcel Proust, como não poderia deixar de ser, dava muita atenção aos odores assim como ao sabor de sua célebre madeleine, e, há alguns anos, caminhando por Hong Kong, tive o que se poderia chamar de experiência proustiana. [...] A passagem de uma tolerância ampla a grande variedade de odores para a suposição de que -exceção feita a flores e perfumes- a ausência deles é preferível à sua presença simboliza e integra a história do avanço civilizacional.[...] Talvez devêssemos refletir sobre a sociedade moderna em termos de empobrecimento olfativo. (Folha de São Paulo, 2004, p.08)

O trecho leva a reflexão de como o meio ambiente está sendo tratado; seja como for, seu relato sobre as consequências de tal mudança é bastante convincente e revela como os bulbos olfativos podem caracterizar situações, lugares ou resgatar/parear lembranças.

A percepção está associada à memória, à emoção, ao pensamento, à imaginação, à linguagem e à aprendizagem. Ela envolve toda a nossa personalidade, história pessoal, afetividade, desejos e paixões, é uma maneira fundamental de entrarmos em contato com o mundo (RETONDO E FARIA, 2008), o que vem ao encontro da aprendizagem significativa, que segundo Moreira:

A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Ausubel vê o armazenamento de informações no cérebro humano como sendo organizado, formando uma hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimentos são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais, mais inclusivos (MOREIRA, 2011a, p. 161).

A sequência didática com a temática óleos essenciais foi construída utilizando o conhecimento prévio que o aluno possuía sobre odores. Na medida que ele ia desenvolvendo as atividades propostas a abordagem sobre os conteúdos iam se tornando mais amplas e

enriquecedoras, dando indícios de aprendizagem significativa. O aluno passou a perceber a presença da Química no momento que compreendeu, dentre outros conceitos, a existência de quimiorreceptores presentes no epitélio olfativo.

Estes neurônios estão estreitamente ligados aos centros de processamentos das emoções, o que pode justificar o poderoso e, às vezes, inconsciente impacto do odor (RETONDO e FARIA, 2008). A elaboração de um plano didático colabora muito para que as conexões entre conteúdo e realidade sejam feitas, despertando curiosidade e motivação requisitos importantes para o surgimento de indícios de uma aprendizagem significativa.

A atividade docente requer planejamento e organização, de forma que venha a suprir as necessidades do educando e que não seja inadequada tanto ao aproveitamento quanto ao sistema de ensino, pois há um período para cada etapa da modalidade para ser concluída. Logo, o plano de estudo precisa ser produtivo de forma que estímulos do ambiente, relacionados com o conhecimento prévio que possuem e a Química, sejam captados e que esses acontecimentos diários sejam utilizados para aproximar os estudantes do conhecimento científico favorecendo o processo de ensino e aprendizagem.

A grande maioria dos estudantes saem de seus trabalhos e vão direto para a escola. Observa-se que durante o período que antecede o recreio a sala é tomada por um cheiro de “dar água na boca”, ou seja, o aroma da comida, que está sendo preparada no refeitório e se dispersa pelo ar.

O fato de um perfume despertar reações também é um exemplo de que a aprendizagem dos conceitos de Química pode transcender os livros textos e despertar no aluno o interesse pelos fenômenos que estão ligados ao seu dia a dia reforçando ainda mais a necessidade de realizar com a EJA um trabalho específico. Porém, percebe-se que muitas escolas não possuem um planejamento diferenciado para a EJA. Muitas vezes os professores acabam selecionando conteúdos que são trabalhados no ensino regular com pouca contextualização.

De acordo com o Projeto Político Pedagógico (PPP) do Instituto de Educação Miguel Calmon, a escola tem como objetivo, também, promover o Homem para o exercício consciente da cidadania e para o trabalho. Como alicerce da dignidade, que ele seja capaz de conhecer os elementos de sua situação e após a sua intervenção transformá-la, ampliando a liberdade da comunicação e da colaboração entre os Homens.

O Instituto assume, dentro dos seus limites, objetivos e na sua especificidade, a formação de atitudes inerentes à construção de determinados conceitos, explicitados em seu Regimento e Planos de Estudos. E ainda realça que os conhecimentos adquiridos deverão iluminar a realidade, possibilitando, ao educando, pensar nos mistérios e conexões objetivas da

realidade, desvendando-as, para que possa agir sobre ela transformando-a no sentido materialista histórico.

Trabalhar com a temática óleos essenciais fazendo uso de um destilador artesanal é uma possibilidade de o estudante perceber que com recursos de custo acessível é possível aprender. Ao realizar a extração dos óleos das plantas é importante o aluno analisar o processo biológico e químico que está acontecendo, a quantidade de reagente usado e a de produto obtido. Perceber que o preço da substância está relacionado ao rendimento da planta, que pode variar muito, mas em compensação o óleo é bem concentrado, logo, são usadas algumas gotas por vez.

Certos óleos, como os de sândalo e pau rosa, hoje estão disponíveis em quantidades limitadas ou não podem ser mais produzidos, devido à preocupação com o meio ambiente (CURTIS, 2017). Portanto, antes de comprar é importante verificar a política de sustentabilidade da empresa, ou seja, se o fornecedor garante que a planta é cultivada.

Desenvolver conteúdo utilizando a temática óleos essenciais relacionando aos odores que faz parte do cotidiano do aluno vai muito além do que somente usar uma estratégia de ensino, é trazer ao observável o que até então parecia não sair do imaginário.

1.1 Problema de pesquisa

Dentro deste contexto e enquanto professora da EJA, apresentou-se uma proposta para desenvolver os conteúdos de Química de maneira contextualizada a partir da construção de uma sequência didática, abordando a temática óleos essenciais.

Assim, o projeto propõe o seguinte problema de pesquisa:

De que forma atividades experimentais, com o tema óleos essenciais, realizadas podem contribuir na aprendizagem dos estudantes EJA?

1.2 Objetivo geral

Diante do problema de pesquisa exposto, o objetivo geral deste projeto busca: Investigar de que forma atividades experimentais, com o tema óleos essenciais, podem contribuir na aprendizagem dos estudantes EJA.

1.3 Objetivos específicos

A fim de alcançar o objetivo geral e responder ao problema de pesquisa têm-se os seguintes objetivos específicos:

- Analisar nos periódicos de 2008 a 2018 que tratam de conceitos de fenômenos relacionados a temática de óleos essenciais e o ensino de Química na modalidade EJA, para construção da UEPS e do destilador.
- Elaborar recursos educacionais para abordar os conceitos teóricos que envolvem a temática óleos essenciais.
- Planejar uma sequência didática envolvendo a extração de óleos essenciais.
- Promover “atitudes científicas” e compreender a separação da Alquimia e da Química.
- Especificar e investigar quais conhecimentos químicos estão presentes nos compostos dos óleos essenciais.
- Implementar a sequência didática planejada.
- Investigar a aprendizagem dos estudantes durante a construção e implementação de uma sequência didática, UEPS, baseada em atividades experimentais.

1.4 ESTRUTURA DA PESQUISA

A pesquisa foi estruturada em seis capítulos.

No primeiro capítulo apresentou-se o problema de pesquisa, as justificativas para introduzir a construção de um destilador artesanal e o estudo das propriedades dos óleos essenciais nos conteúdos de química na modalidade EJA-Totalidade 7¹, Ensino Médio, assim como os principais objetivos que fundamentaram o trabalho.

Na sequência temos o segundo capítulo, a revisão bibliográfica, onde fizemos uma análise das pesquisas recentes no Ensino de Química e Educação em Ciências com a temática óleos essenciais focando no público EJA. Foram usados de suporte teórico alguns trabalhos para elaboração das UEPS, construção do destilador artesanal e análise dos dados.

No terceiro capítulo apresentou-se o referencial teórico no qual se embasou a pesquisa e possibilitou a construção da UEPS. Assim como, foi dedicado ao resgate de conceitos desenvolvidos sobre temática trabalhada na modalidade EJA, objetivando fazer uma relação entre a Química, seus aspectos históricos de evolução, os óleos essenciais e importância do destilador artesanal.

Os procedimentos metodológicos da pesquisa se encontram no quarto capítulo, assim como as atividades desenvolvidas na UEPS.

¹ Modalidade EJA- modalidade de ensino que permite aos estudantes, maiores de 18 anos, concluir o Ensino Médio em 18 meses, 6 meses para cada totalidade. A totalidade 7 corresponde ao primeiro ano do ensino médio.

No quinto capítulo temos os resultados e discussões das atividades desenvolvidas pela UEPS.

No sexto capítulo são apresentadas as considerações finais sobre o estudo desenvolvido, bem como algumas propostas de continuidade do trabalho.

Finalizamos a dissertação com as referências bibliográficas e os materiais implementados dispostos no apêndice e anexos.

CAPÍTULO 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo são apresentados os resultados da busca e análise dos artigos publicados em Periódicos Acadêmico-Científicos (PAC) na área de Ensino de Química e Educação em Ciências, referentes aos anos de 2008 a 2018, que tratam de conceitos de fenômenos relacionados a temática de óleos essenciais e o Ensino de Química na modalidade EJA.

Para realização do levantamento em PAC, selecionamos os periódicos: Alexandria, Experiência em Ensino de Ciências, Investigação em Ensino de Ciências, Ciência e Natura, Química Nova, Química Nova na Escola, Química e Sociedade e Revista do Ensino de Ciências e Matemática (ACTA). A escolha por esses periódicos ocorreu por serem boas referências na área, além de on-line e gratuitas.

Foram selecionados os artigos que apresentavam no título, ou palavras-chave termos como “ensino de química”, “óleos essenciais”, “EJA” e “sequência didática”.

A quantidade de artigos encontrados por revista está exposta no quadro abaixo:

PAC	Artigos
Alexandria	01
Experiência em Ensino de Ciências	07
Investigação em Ensino de Ciências	02
Ciência e Natura	12
Química Nova	39
Química Nova na Escola	12
Química e Sociedade	01
Revista de Ensino de Ciências e Matemática	03

Quadro 1- Artigos localizados nos PAC

Fonte: Autor (2020)

Concluída a etapa de localização dos artigos, realizamos a leitura dos mesmos, com o objetivo de selecionar os que tem o foco voltado para o ensino de química no contexto da modalidade EJA utilizando óleos essenciais.

Com a leitura foi feita uma nova seleção dos artigos e adequando-os ao contexto em estudo e objetivos almejados. Foram selecionados artigos que se referiam ao “ensino de química e EJA”, “ensino de química, EJA e óleos essenciais” “ensino de química e óleos essenciais”. Devido a isso, o número de artigos reduziu-se a 60, distribuídos conforme o quadro 2.

PAC	Artigos
Alexandria	01
Experiência em Ensino de Ciências	03
Investigação em Ensino de Ciências	00
Ciência e Natura	11
Química Nova	36
Química Nova na Escola	08
Química e Sociedade	01
Revista de Ensino de Ciências e Matemática	00
Total de artigos selecionados: 60	

Quadro 2-artigos selecionados nos PAC

Fonte: Autor (2020)

Buscamos com a análise identificar as intenções e abordagens de cada um dos artigos, para isso, classificamos em três grandes categorias, as quais emergiram a partir da leitura dos mesmos. No quadro 3 abaixo, temos os artigos selecionados por categorias.

Categorias	Artigos
Atividades experimentais na EJA;	2
Ensino de Química na EJA;	2
Ensino de Química e Óleos Essenciais;	56

Quadro 3- Distribuição dos artigos selecionados por categoria

Fonte: Autor (2020)

Durante a categorização de artigos relacionados a Atividades Experimentais na EJA, obteve-se dois artigos. Um teve metodologia desenvolvida através de uma sequência didática qualitativa, objetivando utilizar materiais alternativos para desenvolver atividades experimentais e aproximar o conhecimento científico do cotidiano. Já o outro artigo relata a importância das atividades experimentais em sala de aula, sendo importantes as atividades demonstrativas, verificativas e investigativas.

Realçando que se as atividades demonstrativas serem constantes podem tornar as aulas muito teóricas que o ideal seria utilizar atividades verificativas até os alunos se sentirem seguros no manuseio dos instrumentos e técnicas e, após isso realizar as atividades investigativas onde o conhecimento passa a ser (re)construído. O principal objetivo do artigo é estimular a aprendizagem, (re)construção do conhecimento, internalização do conhecimento científico e estimular as interações sociais.

Em relação ao Ensino de Química na EJA, foi encontrado dois artigos. Um utilizou uma sequência didática para aproximar o conhecimento da sala de aula ao cotidiano do aluno, aplicado no Ensino Médio. E o segundo foi realizado um questionário para fazer uma análise de como os alunos imaginavam que era o trabalho do cientista, essa pesquisa foi realizada no Ensino Fundamental, médio, superior e EJA, objetivando identificar como os estudantes veem a Ciência e o cientista, é feita uma análise das concepções distorcidas da Ciência e dos cientistas.

Na categorização de Ensino de Química e Óleos Essenciais, os autores estavam mais voltados ao processo de extração dos óleos, como foi feito e também a química que estava envolvida em cada etapa dos procedimentos. Foram excluídos todos os artigos que envolviam a química bruta, objetivando somente focar na área do ensino.

Após dividir os artigos em grandes categorias observou-se a necessidade de dividi-los em subcategorias, logo, as atividades experimentais na EJA e ensino de química na EJA, foram subdivididos em sequências didáticas com implementação e sem implementação observando então que os quatro artigos encontrados foram com implementação.

O maior número de artigos encontrados foi na categoria Ensino de Química e Óleos Essenciais, considerando que essa categoria é a base da nossa pesquisa, dividimos em várias subcategorias objetivando fazer uma análise mais aprofundada. Foram selecionadas seis subcategorias: com implementação, sem implementação, histórico, recursos didáticos, cheiros e chás. O quadro 4 traz a relação da divisão das subcategorias citadas.

Subcategorias	Artigos
Com implementação;	00
Sem implementação;	45
Histórico;	03
Recursos didáticos;	02
Cheiros;	03
Chás;	03
Total de artigos: 56	

Quadro 4- Divisão da categoria Ensino de Química e Óleos Essenciais em subcategorias.

Fonte: Autor (2020)

Dos artigos selecionados, observou-se que nenhum teve implementação. Considerando as outras 5 subcategorias, 45 deles, a maior parte, foram sem implementação. A subcategoria

“histórico” foi criada devido a importância de conhecer as origens do objeto em estudo, assim como, cheiros que descreve a necessidade e como acontece o funcionamento do sistema olfativo.

Não menos importante, foi o estudo sobre chás, a descrição das plantas, suas partes, como acontece as extrações dos óleos essenciais e quais métodos usados em relação as partes da planta, foi fundamental para realização de diversas atividades. Recursos didáticos foi uma subcategoria muito relevante, pois traz opções de destiladores artesanais, instrumento usado para extrair o óleo das plantas e objeto de criação desta pesquisa.

A revisão bibliográfica nos foi útil em diversos momentos e importante para embasamento teórico e limitação do tema de pesquisa. Fez parte também de um dos objetivos específicos desta dissertação, pois colaborou para construção da UEPS e da construção do destilador usado na atividade experimental.

Com a realização da pesquisa bibliográfica, pode-se ter uma noção da quantidade de trabalhos com e sem implementação envolvendo a EJA, aumentando ainda mais a importância desse trabalho. Assim como, foi fundamental para retomar a outros discursos de pesquisadores e posicionar tanto o leitor quanto o pesquisador observando avanços e retrocessos na pesquisa.

CAPÍTULO 3- REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel

Para que a aprendizagem aconteça é necessária uma organização na mente, do que foi aprendido, somente assim ter-se-á uma aprendizagem realmente significativa.

Segundo Moreira, 2011a:

“Podem-se distinguir três tipos gerais de aprendizagem: cognitiva, afetiva e psicomotora. A aprendizagem cognitiva é aquela que resulta no armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende, e esse complexo organizado é conhecido como estrutura cognitiva. A aprendizagem afetiva resulta de sinais internos ao indivíduo e pode ser identificada com experiências tais como prazer e dor, satisfação ou descontentamento, alegria ou ansiedade. Algumas experiências afetivas sempre acompanham as experiências cognitivas. Portanto, a afetiva é concomitante com a cognitiva.[...]A teoria de Ausubel focaliza primordialmente a aprendizagem cognitiva”. (MOREIRA, 2011a, p.159)

O professor é de extrema importância no processo de ensino e aprendizagem, pois é ele que vai identificar o que o aluno já sabe e utilizar esse conhecimento prévio como base para ensinar novos conceitos. Pois, para Ausubel, a aprendizagem significava é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo (o subsunçor) (MOREIRA, 2011a, p.161).

Logo, o subsunçor existe na estrutura cognitiva do indivíduo, sendo mais desenvolvido ou menos, dependendo das conexões aos conceitos que foram feitos. Já a aprendizagem mecânica seria com pouca ou nenhuma conexão aos conceitos trabalhados, o que diferencia a aprendizagem por recepção e por descoberta.

Ausubel descreve a importância de organizadores prévios para que a aprendizagem aconteça no cognitivo do aprendiz, pois existem condições para que a aprendizagem significativa aconteça. Organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do material aprendido em si (MOREIRA, 2011a, p. 163).

Segundo Moreira, Ausubel distingue três tipos de aprendizagem significativa: representacional, de conceitos e proposicional.

A aprendizagem representacional é o tipo mais básico de aprendizagem significativa, do qual os demais dependem. Envolve a atribuição de significados a determinados símbolos (tipicamente palavras) isto é, a identificação, em significado, de símbolos com seus referentes (objetos, eventos, conceitos). Os símbolos passam a significar, para o indivíduo, aquilo que seus referentes significam.

A aprendizagem de conceitos é, de certa forma, uma aprendizagem representacional, pois conceitos são também representados por símbolos particulares; porém, são genéricos ou categóricos, representam abstrações dos atributos essenciais dos referentes, i.e., representam regularidades em eventos ou objetos.

Na aprendizagem proposicional, contrariamente à aprendizagem representacional, a tarefa não é aprender significativamente o que palavras combinadas ou isoladas representam, mas, sim, aprender o significado de ideias em forma de proposição.[...]A

tarifa, no entanto, também não é aprender o significado dos conceitos (embora seja pré-requisito), e, sim, o significado das ideias expressas verbalmente por meio desses conceitos sob forma de uma proposição, ou seja, a tarefa é aprender o significado que está além da soma dos significados das palavras ou conceitos que compõe a proposição. (MOREIRA, 2011a, p. 165)

E ainda Moreira, 2011a, p.171, complementa relatando que uma das tarefas do professor é auxiliar o aluno a assimilar a estrutura da matéria de ensino[...]por meio da aquisição de significados claros, estáveis e transferíveis. Relacionar novos conceitos ao que o aluno já sabe proporcionou transcender o conhecimento de Química e desenvolve-los com maior facilidade. Uma aprendizagem só é significativa quando um conteúdo é incorporado a estrutura cognitiva do aprendiz e adquire um significado devido a relação com seu conhecimento prévio. Neste trabalho, foi utilizado organizadores prévios relacionando então o conteúdo a ser aprendido ao que o aluno já sabe.

3.2 Unidade de Ensino Potencialmente Significativa - UEPS

Partindo do princípio que o ensino é o meio e a aprendizagem é o fim, a UEPS é uma sequência didática, baseada particularmente na teoria da aprendizagem significativa. Moreira (2011b) sugere oito passos para organização da UEPS objetivando contribuir para uma melhora na aprendizagem significativa, não mecânica.

Os oito passos sugeridos por Moreira, 2011b são:

1. Definir o tópico específico a ser abordado, identificando seus aspectos declarativos e procedimentais tais como aceitos no contexto da matéria de ensino na qual se insere esse tópico.
2. Criar/propor situação(ões)-discussão, questionário, mapa conceitual, mapa mental, situação-problema, etc. – que leve(m) o aluno a externalizar seu conhecimento prévio, aceito ou não-aceito no contexto da matéria de ensino, supostamente relevante para a aprendizagem significativa do tópico (objetivo) em pauta.
3. Propor situações-problema, em nível bem introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do aluno, que preparem o terreno para a introdução do conhecimento (declarativo ou procedimental) que se pretende ensinar, estas situações-problema podem envolver, desde já, o tópico em pauta, mas não para começar a ensiná-lo; tais situações-problema podem funcionar como organizador prévio; são as situações que dão sentido os novos conhecimentos, mas, para isso, o aluno deve percebê-las como problemas, e deve ser capaz de modelá-las mentalmente; modelos mentais são funcionais para o aprendiz e resultam da percepção e de conhecimentos prévios (invariantes operatórios); estas situações-problema iniciais podem ser propostas através de simulações computacionais, demonstrações, vídeos, problemas do cotidiano, representações veiculadas pela mídia, problemas clássicos da matéria de ensino, etc., mas sempre de modo acessível e problemático, i.e., não como exercício de aplicação rotineira de algum algoritmo;
4. Uma vez trabalhadas as situações iniciais, apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva, i.e., começando com aspectos mais gerais, inclusivos, dando uma visão inicial do todo, do que é mais importante na unidade de ensino, mas logo exemplificando, abordando

- aspectos específicos; a estratégia de ensino pode ser, por exemplo, uma breve exposição oral seguida de atividade colaborativa em pequenos grupos que, por sua vez, deve ser seguida de atividade de apresentação ou discussão em grande grupo;
5. Em continuidade, retomar os aspectos mais gerais, estruturantes (i.e., aquilo que efetivamente se pretende ensinar), do conteúdo de unidade de ensino, em nova apresentação (que pode ser através de outra breve exposição oral, de um recurso computacional, de um texto, etc.), porém em nível mais alto de complexidade em relação à primeira apresentação; as situações-problema devem ser propostas em níveis crescentes de complexidade; dar novos exemplos, destacar semelhanças e diferenças relativamente às situações e exemplos já trabalhados, ou seja, promover a reconciliação integradora; após essa segunda apresentação, propor alguma outra atividade colaborativa que leve os alunos a interagir socialmente, negociando significados, tendo o professor como mediador; esta atividade pode ser a resolução de problemas, a construção de um mapa conceitual ou um diagrama V, um experimento de laboratório, um pequeno projeto, etc., mas deve, necessariamente, envolver negociação de significados e mediação docente;
 6. Concluindo a unidade, dar o seguimento ao processo de diferenciação progressiva retomando as características mais relevantes do conteúdo em questão, porém de uma perspectiva integradora, ou seja, buscando a reconciliação integrativa; isso deve ser feito através de novas apresentações de significados que pode ser, outra vez, uma breve exposição oral, a leitura de um texto, o uso de um recurso computacional, um audiovisual, etc.; o importante não é a estratégia, em si, mas o modo de trabalhar o conteúdo da unidade: após essa terceira apresentação, novas situações-problema devem ser propostas e trabalhadas em níveis mais altos de complexidade em relação às situações anteriores; essas situações devem ser resolvidas em atividades colaborativas e depois apresentadas e/ou discutidas em grande grupo, sempre com a mediação do docente;
 7. A avaliação da aprendizagem através da UEPS deve ser feita ao longo de sua implementação, registrando tudo que possa ser considerado evidências de aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado; além disso, deve haver uma avaliação somativa individual após o sexto passo, na qual deverão ser propostas questões/situação que impliquem compreensão, que evidenciem captação de significados e, idealmente, alguma capacidade de transferência; tais questões/situações deverão ser previamente validadas por professores experientes na matéria de ensino; a avaliação do desempenho do aluno na UEPS deverá estar baseada, em pé de igualdade, tanto na avaliação formativa (situações, tarefas resolvidas colaborativamente, registros do professor) como a avaliação somativa.
 8. A UEPS somente será considerada exitosa se a avaliação do desempenho dos alunos fornecer evidências de aprendizagem significativa (captação de significados, compreensão, capacidade de explicar, de aplicar o conhecimento para resolver situações-problema). A aprendizagem significativa é progressiva, o domínio de um campo conceitual é progressivo; por isso, a ênfase em evidências, não em comportamentos finais. (MOREIRA, 2011b, p.03)

Construir uma UEPS significa elaborar um material potencialmente significativo, que faça sentido para o grupo ao qual será apresentado o conteúdo e que tenha relação com o seu cognitivo, pois somente assim o educando passa a organizar seus próprios significados. Os oito passos sugeridos são etapas para elaborar esses materiais que ampliaram a possibilidade de aprendizagem significativa, pois trabalhar utilizando o subsunçor odores através da temática óleos essenciais foi uma alternativa encontrada para desenvolver conteúdos de Química em sala de aula.

Além dos oito passos sugeridos por Moreira, 2011b, a UEPS também segue alguns princípios:

- o conhecimento prévio é a variável que mais influencia a aprendizagem significativa (Ausubel);

- pensamentos, sentimentos e ações estão integrados no ser que aprende; essa integração é positiva, construtiva, quando a aprendizagem é significativa (Novak);
- é o aluno quem decide se quer aprender significativamente determinado conhecimento (Ausubel; Gowin);
- organizadores prévios mostram a relacionabilidade entre novos conhecimentos e conhecimentos prévios;
- são as situações-problema que dão sentido a novos conhecimentos (Vergnaud); elas devem ser criadas para despertar a intencionalidade do aluno para a aprendizagem significativa;
- situações-problema podem funcionar como organizadores prévios;
- as situações-problema devem ser propostas em níveis crescentes de complexidade (Vergnaud)
- frente a uma nova situação, o primeiro passo para resolvê-la é construir, na memória de trabalho, um modelo mental funcional, que é um análogo estrutural dessa situação (Johnson-Laird);
- a diferenciação progressiva, a reconciliação integradora e a consolidação devem ser levadas em conta na organização do ensino (Ausubel);
- a avaliação da aprendizagem significativa deve ser feita em termos de buscas de evidências; a aprendizagem significativa é progressiva;
- o papel do professor é o de provedor de situações-problema, cuidadosamente selecionadas, de organizador do ensino e mediador da captação de significados de parte do aluno (Vergnaud; Gowin);
- a interação social e a linguagem são fundamentais para a captação de significados (Vygotsky; Gowin);
- um episódio de ensino envolve uma relação triádica entre aluno, docente e materiais educativos, cujo objetivo é levar o aluno a captar e compartilhar significados que são aceitos no contexto da matéria de ensino (Gowin);
- essa relação poderá ser quadrática na medida em que o computador não for usado apenas como material educativo;
- a aprendizagem deve ser significativa e crítica, não mecânica (Moreira);
- a aprendizagem significativa crítica é estimulada pela busca de respostas (questionamento) ao invés da memorização de respostas conhecidas, pelo uso da diversidade de materiais e estratégias instrucionais, pelo abandono da narrativa em favor de um ensino centrado no aluno (Moreira). (MOREIRA, 2011b, p. 02 e 03)

O primeiro princípio foi extremamente relevante para construção e segmento dos passos da UEPS. Em todas as etapas foi levado em consideração o que o aluno já sabia para inserção de um novo conhecimento, as reações e sensações dos educandos diante das situações apresentadas para desenvolvimento das atividades em momento algum foi posto de lado, muito pelo contrário sempre foram organizadas para serem usadas no próximo passo. E a partir do momento em que os alunos relacionavam o que já sabiam, ou compreendiam cientificamente algum conceito relacionando-o a um conhecimento prévio, o aumento da criticidade do aluno e envolvimento fortaleciam o trabalho desenvolvido e enriqueciam as atividades, e esse era um dos momentos que eles demonstravam indícios de aprendizagem significativa.

As situações-problemas criadas na sequência didática com uso de um destilador artesanal e a temática óleos essenciais estavam em crescentes níveis de complexidade. Levando-se em consideração também a diferenciação progressiva, a reconciliação

integradora e a consolidação dessa aprendizagem para organização do ensino e percepção de indícios de aprendizagem significativa

O educador organiza situações-problemas e é o mediador dessa aprendizagem em diferentes graus de complexidade sempre interpretando as respostas dos alunos e verificando indícios de aprendizagem significativa, o que envolve muito a parte formativa e interação social no desenvolvimento das atividades. Esse envolvimento dos alunos durante as atividades experimentais proporcionou discussão dos resultados e questionamentos sobre possíveis situações, sendo também uma forma de avaliar o material didático usado.

3.3 O USO DE TEMÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA NA MODALIDADE EJA (EDUCAÇÃO DE JOVENS E DULTOS).

O conteúdo de Química tem uma comunicação com as outras ciências e está diretamente relacionado a diversos acontecimentos do cotidiano. Criar um ambiente, planejando uma ação onde o aluno possa contextualizar o que aprende em sala de aula pode ser uma das formas de melhorar a eficácia do processo de ensino e aprendizagem.

A flexibilidade curricular deve significar um momento de aproveitamento das experiências diversas que estes alunos trazem consigo como, os modos pelos quais eles trabalham seus tempos e seu cotidiano a fim de que possam se tornar elementos geradores de um currículo pertinente (BRASIL, 2000). Segundo CHASSOT, 2010:

A nossa responsabilidade maior no ensinar ciências é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações - para melhor - do mundo em que vivemos (CHASSOT,2010, p.55)

Ainda, Segundo Maldaner e Zanon (2007):

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 e ZANON, 2007, p.78)

A utilização de temáticas é uma estratégia usada para dar um maior significado ao ensino de Ciências na EJA, pois aumenta as chances da pré-disposição do aluno para compreender conceitos. É importante colaborar para que os jovens e adultos inseridos na modalidade se tornem mais críticos e conscientes da realidade em que vivem sem abandonar os conhecimentos

conceituais que as disciplinas fornecem usando-os para interpretar os fenômenos estudados. Segundo VIDAL e MELO, no artigo “A Química dos sentidos – Uma proposta Metodológica”, 2013:

Ensinar com contextualização e interdisciplinaridade não é citar exemplos de eventos do cotidiano, mas sim vincular esses exemplos ao conhecimento científico de forma a facilitar a aprendizagem e atrair o aprendiz às reflexões sobre o assunto em debate (VIDAL e MELO, 2013, p. 183).

Ao desenvolver um ensino contextualizado, usando temáticas, pretende-se ensinar o estudante a compreender, explicar e analisar o mundo em que vive, suas propriedades e transformações. A química que o aluno não vê parece difícil de compreender, logo, é importante estabelecer conexões entre os fenômenos estudados e, como se fosse pouco, deparam-se com a necessidade de utilizar uma linguagem altamente simbólica e formalizada junto com modelos de representação analógicos que ajudem a representar aquilo que não é observável (POZO e CRESPO, 2009). Ou seja, com o estudo da química o que se busca é que os alunos cheguem a compreender algumas das características do mundo que os rodeia, por exemplo, como se propaga o cheiro de um perfume ou qual a composição deste.

3.3.1 O que são óleos essenciais

Os óleos essenciais são compostos voláteis extraídos das plantas por processos de separação, são considerados a “alma” da planta. As plantas possuem, armazenada nos seus tecidos, seja nas folhas, frutos, sementes ou raízes, líquidos de aparência oleosa, e de composição bastante complexa. Esses óleos, quando extraídos, retêm a essência das plantas de maneira concentrada (CURTIS, 2017).

Segundo WOLFFENBÜTTEL:

“Para a planta, a produção de óleos essenciais é necessária para a sobrevivência. Ela produz compostos primários, como açúcar e nitrogenados e os secundários produzidos são usados para sua alimentação e nutrição [...] A autodefesa é uma das formas da planta garantir sua sobrevivência. Os óleos essenciais agem repelindo insetos predadores (herbívoros) e também outras espécies de plantas, as quais concorrem com o espaço, os nutrientes do solo e a luz solar”. (WOLFFENBÜTTEL, 2016, p.01)

As produções de óleos nas cascas de troncos também protegem as plantas de fungos e bactérias, assim como a polinização feita por polinizadores, como pássaros e borboletas, garante sua sobrevivência. De acordo com NUNES, MARTINELLI e PEDROSO, 2008, óleos vegetais são importantes fontes renováveis de matéria-prima para a indústria oleoquímica, pois além de oferecerem a possibilidade de um grande número de modificações estruturais, são materiais diversificados e de baixo custo.

A planta se alimenta da água e nutrientes que absorve do solo e não dos óleos essenciais, os nutrientes são fósforo, nitrogênio, potássio, enxofre, magnésio, cálcio, zinco, boro, ferro, cobre, cloro, manganês, molibdênio e níquel. Além disso, um só óleo essencial pode conter centenas de tipos diferentes de moléculas, e a percepção de odor que ele causa pode ser mudada mesmo removendo-se algumas moléculas presentes em concentrações muito baixas (RETONDO e FARIA, 2008, p. 156).

De acordo com SIMÕES & SPITZER (2004), óleos essenciais obtidos em diferentes órgãos de uma mesma planta podem apresentar composição química, odor e características fisiológicas significativamente diferentes. Da laranjeira, por exemplo, são extraídos 3 tipos de óleos essenciais diferentes: o extraído das cascas dos frutos (varia entre doce e amargo), outro por destilação a vapor das folhas e dos galhos verdes, com coloração que varia do amarelo-claro ao âmbar e o último por destilação das flores na água e não a vapor (CURTIS, 2017, p. 65).

Outra característica dos óleos essenciais é que geralmente possuem sabor ácido e picante, assim como (logo que extraídos) são incolores ou levemente amarelados. Exceto o óleo de camomila que possui um tom azulado. Na presença de ar, luz, calor ou umidade são instáveis, sendo usado para seu armazenamento recipientes escuros, para impedir que os raios-ultravioleta da luz manchem o óleo ao reagir com seus compostos químicos (CURTIS, 2017, p.34).

3.3.2 Métodos para obtenção de óleos essenciais

Os PCN ressaltam a elaboração de atividades experimentais baseadas nas propriedades das substâncias, visando à separação das mesmas em uma mistura. Além disso, assim como em outros processos de separação de misturas, a destilação é enfatizada nesse documento (BRASIL, 2002).

Um dos conteúdos trabalhados na modalidade 7, da EJA, é Processos de Separação de Mistura. Neste momento são identificadas diversas misturas do cotidiano, conceituadas em homogênea / heterogêneas e suas características químicas / físicas também são definidas. São abordados vários mecanismos usados e diversos conceitos são resgatados como, solubilidade, densidade, volatilidade, o próprio conceito de matéria e sua constituição. O processo de obtenção dos óleos essenciais é também realizado por destilação.

A escolha do método de obtenção depende do tipo de material vegetal de onde a substância será extraída. Algumas flores, por exemplo, são muito delicadas e seu óleo seria

destruído pelas altas temperaturas, seria mais indicado utilizar a extração a vapor (WOLFFENBÜTTEL, 2016).

Das folhas poderia ser extraído o óleo de eucalipto, tea tree, hortelã ou manjeriço, do tronco o óleo de sândalo a canela e pau rosa. Das frutas poderíamos falar da laranja e o limão; do rizoma, o gengibre; da resina do tronco obteríamos o óleo de copaíba, olíbano e mirra assim como, da flor o óleo de rosa, gerânio, jasmim, camomila lavanda e ylang ylang (HALLS, 2015).

Por exemplo, no processamento, via arraste a vapor, de 1000 kg de biomassa foliar da espécie *Eucalyptus citriodora*, o rendimento de óleo obtido varia de 1 até 1,6%, ou seja, será extraída uma quantidade entre 10 e 16 kg de óleo bruto (VITTI e BRITO, 2003). Mas cada um desses óleos terá um método de extração em particular, mais adequado de obtenção e eles podem alterar drasticamente a composição do óleo essencial, sendo assim é necessário saber com clareza qual será o melhor método a ser utilizado.

A destilação por arraste de vapor é baseada no fenômeno de equilíbrio líquido-vapor de misturas. Geralmente é usada quando se tem uma mistura líquida e os componentes tem diferentes volatilidades entre si. Nesse método, o material vegetal é colocado sobre um suporte ou placa perfurada, a uma distância um pouco acima do fundo da dorna.

A dorna é preenchida com água até um nível um pouco inferior ao da placa. A água é aquecida e o vapor úmido atravessa o material, de modo que neste processo, a planta não fica em contato direto com a água (KOKETSU e GONÇALVES, 1991). A água é aquecida até entrar em ebulição, o vapor da água, saturado e superaquecido ao evaporar, rompe os vasos do tecido vegetal que armazenam os óleos essenciais. No final do procedimento temos um produto de água e óleo que poderá ser separado pelo processo de decantação.

Numa escala industrial o rendimento do óleo obtido pode variar com a idade do material vegetal, época da colheita, espécie da planta e outros. Em pequena escala é indicado coletar o produto num recipiente em banho-maria frio e protegido da luz, pois o óleo é muito volátil um fator que é diretamente relacionado às forças intermoleculares.

Os óleos industriais têm como componente principal o felandreno, que é usado com solvente e matéria prima na produção de desinfetantes e desodorizante, e a piperitona, a partir da qual é fabricado o timol (pastas, colas etc.) e o mentol (usado como aromatizante de produtos medicinais), (VITTI e BRITO, 2003).

Baseado no fato de que a quantidade de óleo coletada possui baixa polaridade, densidade e solubilidade, confirmando características hidrofóbicas, obtém-se como produto uma mistura heterogênea de água e óleo. A característica hidrofóbica de uma substância orgânica está relacionada à polaridade de sua molécula, o que implica em forças

intermoleculares que influenciam a solubilidade dos compostos orgânicos (SOLOMONS e FRYHLE, 2001).

Cada método de extração resulta em um tipo de óleo essencial, o método por arraste a vapor geralmente é separado em quatro etapas, primeiro tem a caldeira, que irá gerar vapor para extração. Segundo é o extrator, também, chamado de recipiente onde será colocada a planta, terceira o condensador onde ocorrerá a separação da mistura água e óleo e por último o separador, local onde ocorrerá a separação entre o óleo e a água. A extração por arraste a vapor da água é uma técnica convencional muito utilizada em escala industrial e laboratorial, na obtenção de óleos essenciais das folhas de plantas aromáticas (VALENTIM e SOARES, 2018).

3.3.3 Função fisiológica de detecção dos óleos essenciais – Odores e Aromas

Os óleos essenciais possuem volatilidade, os cheiros flutuam no ar e, quando são inspirados, entram pelas narinas e vão para o fundo da cavidade nasal, onde são absorvidos por uma mucosa que contém células especializadas denominadas, neurônios olfativos (MALNIC, 2008). Para que uma molécula provoque um determinado odor ou um determinado aroma, ela deve estimular os quimiorreceptores presentes no nariz.

Existem milhões de quimiorreceptores no epitélio olfativo, sendo que estes são neurônios verdadeiros que estão continuamente sendo repostos. Estes neurônios estão estreitamente ligados aos centros de processamentos das emoções, o que pode justificar o poderoso e, às vezes, inconsciente impacto do odor (RETONDO E FARIA, 2008).

De todos os sentidos, o olfato é o que está mais intimamente ligado às regiões do cérebro envolvidas em emoções e memórias, o sistema límbico. As células mitrais do bulbo olfativo mandam seus sinais diretamente para essas regiões, como para a amígdala, considerada importante para o desencadeamento do medo e de outras emoções (MALNIC, 2008, p.48).

O ser humano possui mais de 100 milhões de células receptoras olfativas, com uma vida média calculada entre 30 e 60 dias (WOLFFENBÜTTEL, 2016). Essas células precisam ser repostas constantemente, pois devido à localização podem sofrer traumas com facilidade, acreditando-se que por isso as pessoas de mais idade têm uma capacidade reduzida de detectar cheiros (MALNIC, 2008).

É importante a rápida reconstituição desses neurônios olfativos, pois numa ponta existe prolongamentos que parecem cílios, eles ficam expostos e em contato com a mucosa e o ar que carrega os cheiros; na outra ponta tem-se longos prolongamentos denominados axônios, que se unem formando o nervo olfativo.

O nervo olfativo atravessa pequenas aberturas localizadas na placa crivosa do osso etmoide para alcançar o bulbo olfativo, uma região localizada na parte anterior do cérebro. Em caso de traumas na cabeça, esses nervos podem ser rompidos, devido à delicada posição que ocupam, causando anosmia, ou seja, perda do olfato (MALNIC, 2008, p.18).

Para o aroma de uma substância ser detectado, são necessárias algumas características, como ser volátil (a massa molecular precisa ser pequena para ela se tornar vapor ou gás a temperatura e pressão ambientes), se solubilizar no muco aquoso (ser hidrossolúvel) e também ser lipossolúvel para que possa interagir com o neurônio olfativo (WOLFFENBÜTTEL, 2016, p.53).

Um pedaço de metal como o aço, por exemplo, não tem cheiro, porque nada evapora a partir dele - o aço é um sólido não volátil. Quando você cheira flores e frutas, está na realidade cheirando ésteres, que são pequenas moléculas orgânicas (moléculas que contém átomos de carbono e são derivadas de fontes naturais, como plantas e animais) (MALNIC, 2008, p.22).

3.3.4 Aspectos históricos dos óleos essenciais - Da alquimia à Química.

Compreender a História da Ciência pode possibilitar o conhecimento do contexto em que determinado conceito surgiu, a interação desse conceito com outros e os obstáculos, rupturas e continuações que ocorreram durante o desenvolvimento desse conceito (ANDRADE E SILVA, 2018).

De acordo com a História, no período de 300 a 1400 d.C. floresceu a alquimia. Seus praticantes, os chamados *alquimistas*, eram, na maior parte, homens que, em geral, tinham, o domínio das técnicas de metalurgia (VANIN, 2005).

“Alambiques, retortas e fornos estão sempre presentes em imagens para caracterizar alquimistas e químicos em seus laboratórios. Isso indica que tais instrumentos, utilizados no processo de destilação, têm papel destacado no imaginário relativo tanto à alquimia quanto à Química. Esta ideia não deixa de ter fundamento, pois a destilação há muito tempo vem sendo utilizada tanto nas artes que envolvem o tratamento e a transformação de materiais quanto por estudiosos que buscam afirmar ou elaborar ideias quanto à composição da matéria” (PERUZZO e CANTO, 2018, p.44).

Por um longo período, a destilação estaria ligada à preparação de águas medicinais, a obtenção da pedra filosofal e a descoberta do elixir da longa vida. A destilação era uma operação alquímica, relacionada, portanto a um corpo conceitual originário de hibridizações entre ideias

mágicas, religiosas e filosóficas associadas aos conhecimentos envolvidos nas práticas artesanais egípcias. O importante é que desenvolviam trabalhos em laboratório, executando experiências e acumulando observações (VANIN, 2005).

Técnicas de purificação, comuns em laboratório de pesquisa e em indústrias, como a destilação e a sublimação, foram aprimoradas pelos alquimistas (VANIN, 2005). Maria, a Judia, foi uma alquimista inventora de diversos aparatos utilizados em laboratórios de Química, entre eles, o banho-maria, que recebe esse nome em função da sua descoberta ter se dado por ela (JOAQUIM, 2018, p.8).

A destilação também é um processo antigo, utilizada em manufaturas como, por exemplo, na preparação de perfumes, Tapputi, embora seus registros tenham se perdido com o tempo, nasceu na Babilônia em 1200 a.C. e Maria, a Judia, foi a primeira mulher a trabalhar com a produção de perfumes, um ramo complexo e difícil para a época (JOAQUIM, 2018, p.8).

Mesmo no início da idade moderna o termo destilar abrangia todos os processos em que se observa gotejamento, incluindo, portanto, fusões e mesmo filtrações (BELTRAN, 1996). Enquanto processo de laboratório talvez tão antigo quanto à própria alquimia, sobreviveu ao abandono daquela forma ancestral de investigação da matéria estando ainda hoje presente em laboratório e indústrias químicas (BELTRAN, 1996).

O conhecimento sobre destilação de óleos essenciais de plantas teve seus primeiros registros alguns séculos antes da era cristã. As referências históricas de obtenção e utilização desses óleos estão ligadas, originalmente, aos países orientais, com destaque para o Egito, Pérsia, Japão, China e Índia (VITTI e BRITO, 2003).

Em meados do século XVIII, devido às características químicas dos óleos essenciais destilados, suas técnicas tiveram uma maior abordagem. Atualmente é grande o número de plantas conhecidas para a produção de óleos essenciais em bases econômicas. Tal ocorrência vai desde plantas rasteiras, como é o caso da hortelã, até plantas de porte arbóreo, como é o caso do eucalipto (VITTI e BRITO, 2003).

Segundo PERUZZO e CANTO:

Após Aristóteles, a Grécia passou por um agitado período político e, gradualmente, a cidade egípcia de Alexandria assumiu a liderança científica da época. Lá encontraram-se frente a frente a filosofia grega, a tecnologia egípcia e as místicas religiões orientais.

Disso tudo nasceu a Alquimia, uma mistura de ciência, arte e magia, que floresceu durante a Idade Média, tendo uma dupla preocupação: a busca do “elixir da longa vida”, que garantiria a imortalidade e a cura das doenças do corpo, e a descoberta de um método para a transformação de metais comuns em ouro (transmutação), que ocorreria na presença de um agente conhecido como “pedra filosofal”.

Nenhum dos dois objetivos da Alquimia foi atingido, contudo, muitos progressos no conhecimento das substâncias provenientes de minerais e vegetais foram obtidos no Ocidente e no Oriente. Prepararam-se substâncias como, por exemplo, ácido nítrico (chamado na época de *aqua fortis*) e ácido sulfúrico (*oleum vitriolum*). Materiais de laboratório foram sendo gradualmente aperfeiçoados. (PERUZZO e CANTO, 2006, p. 14)

Os experimentos controlados de Antoine Laurent Lavoisier, realizados no século XVIII, corroboraram as bases da Química. Seus experimentos faziam análises de massas em frascos fechados, antes e depois de acontecerem reações químicas. Um dos marcos iniciais da Química foi a conclusão de que as massas se conservam depois dessas reações em sistemas fechados.

Já no século XIX, Gay-Lussac, Dalton, Wöhler, Avogadro, Kekulé entre outros, deram origem à Química Clássica. No século XX, o átomo teve sua estrutura interna pesquisada, alavancando o estudo da Química, sintetização de elementos artificiais e outros acontecimentos que envolviam o conhecimento Físico, Matemático, Eletrônico, entre outros alavancando a Ciência.

Conforme PERUZZO e CANTO:

Um cientista decidido a atuar em certo ramo da Química precisa, antes de mais nada, estudar o que já se descobriu a respeito do assunto escolhido. A partir daí, deve decidir qual será o problema a investigar e elaborar experiências de laboratório, que lhe permitirão executar observações experimentais. Essas observações podem ser de dois tipos:

- Qualitativas: aquelas que não envolvem dados numéricos;
- Quantitativas: as que provêm de medidas, com a utilização de instrumentos, e constituem-se de dados numéricos.

Após a execução das experiências, é possível notar quais as regularidades observadas e, a partir delas, enunciar um princípio ou uma lei, ou seja, uma frase ou uma equação matemática que expressa a regularidade observada.

Em seguida, pode-se apresentar uma teoria, ou seja, uma proposta de explicação para os fatos experimentais e as leis. Uma teoria é considerada satisfatória quando, ao ser testada em novas situações, obtém sucesso em suas previsões. Quando tal sucesso não é conseguido, ela deve ser modificada ou, dependendo do caso, abandonada e substituída por outra melhor.

Todo esse processo não para de acontecer. A Química é uma Ciência e, como tal, está em contínuo processo de evolução e aperfeiçoamento. (PERUZZO e CANTO, 2006, p.15)

A partir do século XVII diversos cientistas favoreceram o progresso químico, Robert Boyle (1627-1691), ele era um crítico de ideias da sua época que censurou qualquer tipo de mistificação - apresentado como obstáculo para o conhecimento científico. Além disso, valorizou o papel da experimentação, sugeriu que a matéria era feita de corpúsculos (hoje chamamos de átomos) de diferentes tamanhos. Afirmou que uma substância pode ter propriedades diferentes daquelas de seus constituintes e que os mesmos elementos podem formar compostos diferentes (VANIN, 2005).

As ideias de Boyle causaram grande impacto, mas ficou claro que utilizando experimentos bem planejados podia-se encontrar respostas pela Química. Surge então, no século XVIII a revolução química, liderada por Lavoisier e suas ideias sobre transformações da matéria.

Pode-se dizer que a publicação do livro de Lavoisier, *Elementaire de Chimie* (Tratado elementar da química), teve início uma nova fase da Química.

Ao longo do seu trabalho, Lavoisier demonstrou que o oxigênio do ar é responsável pelas combustões. Estabeleceu o princípio (ou lei) da conservação da matéria, alicerce para outras leis ponderais da química. Deu base científica para a nomenclatura química, traçando as linhas gerais de um procedimento adotado até hoje. Lançou fundamentos de da análise elementar orgânica e tornou-se também o pai da bioquímica ao estudar, com detalhes, a fermentação e a respiração. Tendo em vista a atividade organizadora e inovadora dos conhecimentos existentes na sua época e a importância das investigações realizadas, muitos historiadores da ciência afirmam que esse grande químico desencadeou uma “revolução química” (VANIN, 2005, p. 27).

No século XIX houve a criação da profissão do químico, Joseph-Louis Gay-Lussac foi o primeiro químico a ganhar a vida dando assessoria às fábricas. Mendeleiev enunciou a lei periódica prevendo propriedades de outros elementos químicos que logo seriam descobertos. Friedrich August Kekulé von Stradonitz (1829-1896) permitiu que se estabelecesse a estrutura das moléculas orgânicas, isto é, aquelas que contém cadeias de átomos do elemento químico carbono (VANIN, 2005). Pasteur foi um dos pioneiros na demonstração da possibilidade da quimioterapia, tratando as doenças utilizando substâncias químicas, foram aplicadas em seres humanos e animais.

Segundo VANIN, 2005:

No século XX a química e todas as outras ciências naturais tiveram um grande desenvolvimento. Com o esclarecimento da estrutura atômica, foi possível entender melhor a formação das moléculas, unidades fundamentais que se alteram em função das transformações químicas. Destacamos, entre as numerosas definições, que a química estuda as propriedades das substâncias e as suas transformações. Ainda que possa ser acusada de incompleta, essa definição realça o fato de a química ser uma ciência dos materiais. A imensa variabilidade das propriedades físicas e químicas das substâncias possibilita uma vida cercada de mais conforto e facilidades. (VANIN, 2005, p. 29)

E é através da pesquisa dessa Ciência e as transformações que nela ocorrem, que foi desenvolvida uma sequência didática para desenvolver o método científico, percebendo que a Ciência não é estática e é necessário, a cada momento, observar, criticar e (re) organizar.

3.3.5 Relação entre os conteúdos de Química e óleos essenciais

Há muitas razões que explicam o porquê do estudo da Química. Do ponto de vista prático, a química ajuda a adquirir um útil discernimento dos problemas da sociedade, com aspectos científicos e técnicos (RUSSEL, 1994, p.17). O que se busca é que os alunos cheguem

a compreender algumas das características do mundo que os rodeia: as diferenças entre sólidos, líquidos e gases; por que um cubo de gelo derrete; como se propaga um cheiro por um quarto quando, por exemplo, um vidro de perfume quebra (POZO E CRESPO, 2009, p.139). Será que o líquido derramado é matéria? Ele ocupa lugar no espaço?

Matéria é “essência” – esta não é uma definição muito sofisticada, mas um meio para introduzir a ideia de que a matéria tem existência física real. É dito com frequência, que matéria é tudo que tem massa e ocupa espaço. O conceito de algo ocupando espaço não causa dificuldade, mas o que é massa? (RUSSEL, 1994, p.22)

Quando um frasco de perfume é derrubado no chão, ocorre uma mudança de estado físico, pois o líquido passa ao estado gasoso, ocorrendo a vaporização. Essa vaporização é um processo lento, mais conhecido como evaporação. O ponto de fusão (PF) de uma substância é a temperatura que ela sofre fusão, durante o aquecimento, ou solidificação, durante o resfriamento. Já o ponto de ebulição (PE) é a temperatura que ela sofre ebulição, durante o aquecimento, ou condensação, durante o resfriamento. Embora o ponto de ebulição possa variar devido à pressão atmosférica, dependendo do local onde a experiência está sendo realizada, subentendemos que os dados relativos à pressão atmosférica acontecem ao nível do mar.

De acordo com VIDAL e MELO, 2013:

Para sentir o cheiro de um perfume, as moléculas precisam se desprender do líquido (mudando de estado físico: do líquido para o gasoso). O importante é que o líquido não entrou em ebulição para que a mudança de estado ocorresse. Esse fenômeno se deve principalmente à diferença de concentração que existe no frasco de perfume em relação ao meio. (VIDAL e MELO, 2013, p. 184)

Diz-se que a massa de um objeto é a quantidade de matéria que ele possui. Assim como, ocupar lugar no espaço também é uma característica da matéria relacionada ao volume, pois este expressa o quanto de espaço é ocupado por ela. Um frasco de óleo essencial geralmente é vendido em mililitros (ml), 10 ml. A unidade de volume em mililitro é definida como a milésima parte do litro ($1\text{ l} = 1.000\text{ ml}$), assim como $1\text{ cm}^3 = 1\text{ ml}$.

Ao se analisar 10 ml de óleo essencial, este será o sistema de referência, o que está sendo estudado; deve-se sempre considerar se o sistema é aberto ou fechado, pois em sistema aberto acontecem trocas com a vizinhança, já o fechado a massa se conserva. A fronteira desse sistema é delimitada pelo recipiente que separa o sistema da vizinhança.

Ainda analisando o vidro de perfume que caiu no chão, ele tem como um dos componentes químicos, o óleo essencial. No momento em que se esparrama esse líquido no chão, ocorre um processo de volatilização do conteúdo, ou seja, o líquido vai evaporar, mudar de estado físico, fato que acontece devido à mudança de temperatura.

Na Idade Média, para elaborar preparados a partir de plantas produtoras de óleos essenciais, a coleta das espécies era realizada ao raiar do dia. Naquela época essa prática era fundamentada misticamente pelo efeito mágico dos raios lunares, que seria anulado pela emissão dos raios solares. Com a evolução da ciência, foi comprovado que a coleta de algumas espécies ao raiar do dia garante a obtenção de material com maior quantidade de óleos essenciais e a justificativa científica dessa prática se baseia na volatilização das substâncias de interesse (ENEM, 2017, questão 106, caderno azul).

Os óleos essenciais são misturas de vários compostos voláteis das plantas, sendo eles responsáveis pelo cheiro específico de cada uma delas. Durante a noite as temperaturas são mais baixas e essa temperatura mantém os óleos na fase líquida, diminuindo a volatilização, diferente se as plantas forem colhidas durante o dia ou no começo da noite.

Então um perfume é uma mistura, pois é composto por várias substâncias. Se formos conceituar substâncias e misturas, dizemos que uma substância química é uma porção da matéria que tem propriedades bem definidas e que lhes são características (PERUZZO e CANTO, p. 29). Dessas propriedades pensamos em pureza, que remete a PF, PE, também a densidade, cor, odor, entre outros.

Fala-se em substância pura quando nos referimos a materiais que possuem composição química, propriedades físicas e químicas constantes; ela pode ser homogênea, ou solução, quando se encontra em apenas uma fase; ou heterogênea, quando se encontra em mais de uma fase, e estas são os aspectos diferentes que se observam em um sistema.

A mistura já é uma porção de matéria que corresponde à adição de duas ou mais substâncias puras. A partir do momento em que elas são adicionadas, deixam de ser consideradas substâncias puras. Elas passam a ser as substâncias componentes da mistura (PERUZZO e CANTO, p.30). Quando a destilação do óleo essencial é concluída, óleo e água se separam; ele decanta e se concentra na superfície da água, pronto para ser recolhido e envasado (CURTIS, 2017, p.19).

Um processo de separação que poderia ser usado seria utilizar o funil de decantação ou funil de bromo para separar o óleo da água. Diversos processos de separação de misturas podem ser discutidos no momento da realização das atividades experimentais. Deve-se levar sempre em consideração os componentes da mistura, densidade deles, as características físicas e químicas e analisar o processo mais viável. Somente nessa atividade de extração do óleo essencial pode-se fazer a diferenciação entre destilação simples, podendo abordar destilação

fracionada, decantação, centrifugação e funil de separação. Sendo que a evaporação já foi trabalhada no início do desenvolvimento das atividades.

Outro conteúdo que deve ser considerado são as reações químicas. Ao realizar atividades experimentais trabalham-se conceitos de reações químicas, fenômenos químicos e fenômenos físicos. Neste contexto foi feita a análise do que é necessário para que uma reação ocorra, quais compostos são considerados reagentes e quais são considerados produtos e o uso de equações para representar as reações. Para extrair o óleo essencial da planta lavanda, por exemplo, acontece uma reação química.

Esses óleos essenciais obtidos possuem informações técnicas que garantem a sua qualidade. Abaixo, no quadro 1, temos um exemplo de ficha técnica do óleo essencial de lavanda que foi utilizado nas atividades experimentais das aulas. Esses dados foram retirados do rótulo do reagente.

Dados	Especificações
<i>Nome popular</i>	Lavanda ou alfazema
<i>Nome botânico</i>	<i>Lavandula angustifolia</i>
<i>Coloração</i>	Amarelo-clara
<i>Parte da planta da qual o óleo essencial foi extraído</i>	Flores
<i>Método de extração</i>	Destilação
<i>Origem</i>	Espanha
<i>Lote</i>	15008
<i>Validade</i>	3 anos a partir da data de fabricação (F 10/18)

Quadro 5- Ficha técnica do rótulo do óleo de lavanda.

Quanto à coloração, diz-se que a camomila alemã tem um tom azul-turquesa devido ao componente camazuleno, figura 1. As cores dos óleos essenciais, no geral, vão de incolor a um amarronzado, não existindo cores fortes como rosa ou violeta.

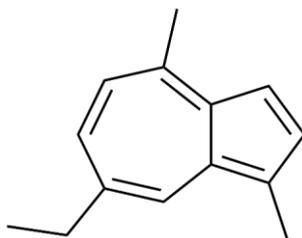


Figura 1- Estrutura do Camazuleno

Fonte: Autor (2020)

O lote de óleo essencial é muito importante, pois ele permite o rastreamento do óleo essencial desde a plantação até a venda.

No final de um processo de destilação obteve-se óleo essencial e água. A água sendo polar, não se mistura com o óleo, na maior parte das vezes apolar. Em ligações que compartilham elétrons, ligações covalentes, a polaridade depende dos átomos que ali estão presentes, quando átomos de um mesmo elemento estão unidos, é apolar, quando esses átomos possuem eletronegatividades diferentes, capacidade de atrair elétrons diferentes, é polar.

Assim, adentra-se no mundo das ligações químicas, neste caso fala-se de ligações covalentes onde os elétrons dos átomos são compartilhados para formar uma molécula. A ligação interatômica covalente, poderá ser apolar ou polar. A união entre átomos é denominada ligação química interatômica, ela pode ser de três tipos: iônica, covalente e metálica (PERUZZO e CANTO, p.143).

No caso do limoneno, figura 2, e da água, figura 3, um dos componentes do óleo essencial de lavanda, os átomos se mantêm unidos porque suas eletrosferas compartilham alguns elétrons da última camada, ou seja, alguns elétrons passam a fazer parte da camada de valência dos dois átomos ligados, tendo assim, eletrosfera semelhante ao do gás nobre.

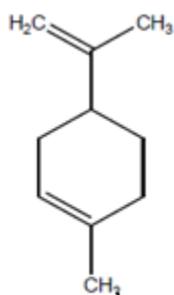


Figura 2- Estrutura do limoneno (possui ligação covalente apolar).

Fonte: Autor (2020)

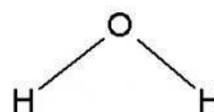


Figura 3- Fórmula estrutural da água (possui ligações polares entre oxigênio e hidrogênio).

Fonte: Autor (2020)

Destacam-se três maneiras distintas de se representar uma molécula: pela fórmula molecular, eletrônica (ou de Lewis) e a fórmula estrutural, essas duas fórmulas acima, água e limoneno, proporciona trabalhar também nessa conjuntura e abordar diversas outras fórmulas.

Aproveitando essa circunstância também pode ser trabalhada a Teoria do Octeto, exceções ao octeto, e ligações covalentes adicionais usando par eletrônico de um mesmo átomo, sempre lembrando que uma ligação covalente pode ser estabelecida com um par de elétrons compartilhado, qualquer que seja a origem desse par de elétrons (PERUZZO e CANTO, p.152).

A partir dos óleos essenciais o aluno aprende a escrever as fórmulas dos compostos moleculares. Para um óleo essencial como o limoneno ser sentido, ele precisa ser volátil, isso significa ter massa molecular pequena, para tornar-se vapor ou gás a temperaturas e pressões ambientes. Segundo RETONDO e FARIA:

O que é volatilidade? Quais são os compostos voláteis? Os compostos que são muito voláteis estão no estado líquido e, as moléculas que os formam estão unidas por interações intermoleculares fracas. Por outro lado, quando as interações intermoleculares são fortes, o composto é pouco volátil. Por isso, os líquidos que possuem moléculas capazes de formar ligações de hidrogênio são menos voláteis, por exemplo, que outros, cujas interações dominantes são do tipo dipolo-dipolo. (RETONDO e FARIA, 2008, p. 155)

As forças intermoleculares, ou interações intermoleculares, são a forma com que as moléculas interagem entre si (atração entre as moléculas). São elas que mantêm unidas as moléculas de uma substância, fazendo com que sejam sólidas, líquidas ou gasosas. É dessas interações que depende a possibilidade da passagem do estado sólido ou líquido para o gasoso, possibilitando seu transporte pelo ar até nossos receptores olfativos (VIDAL e MELO, 2013).

Dependendo de como as moléculas interagem, as substâncias podem ter diferentes estados físicos, solubilidade, ponto de fusão, ebulição e densidade. Na destilação à vapor, por exemplo, o óleo é arrastado e liberado pela corrente de vapor para o condensador, ambos possuem polaridades diferentes. Essa mistura de água e óleo perde energia cinética e calor, sofrendo uma transformação física do estado de vapor para o de líquido, sendo coletada na saída do condensador por um recipiente apropriado (VIDAL e MELO, 2013).

Uma molécula é dita polar quando possui dois polos (dipolo): uma região com maior concentração de elétrons, e outra com deficiência em elétrons. As moléculas apolares possuem uma nuvem eletrônica bem distribuída, logo, não tem polos, enquanto as polares possuem uma diferença de eletronegatividade que desloca a nuvem eletrônica para um dos polos (PERUZZO e CANTO, 2006).

Consideramos aqui três tipos de forças intermoleculares:

Dipolo induzido/Forças de London: ligações fracas entre moléculas apolares ou entre átomos de gases nobres que se aproximam causando repulsão entre suas eletrosferas. Essa repulsão ou afastamento proporciona um deslocamento de elétrons para uma única região da molécula ou átomo, provocando uma deficiência de elétrons no lado oposto e a formação de um dipolo. O gás carbônico sólido (gelo seco), por exemplo, possui suas ligações tão fracas que passam direto do estado sólido para o gasoso (sublimação). Por isso, moléculas com ligações apolares terão uma volatilização mais fácil.

Dipolo Permanente/Dipolo-Dipolo: São de intensidade média e ocorrem entre moléculas polares. Como são bem mais fortes que as forças dipolo induzido, para romper essas ligações é necessária uma energia muito maior. Comparando substâncias com valores aproximados de massa moleculares é necessário um PE e PF maior para romper as ligações dipolos permanentes (PERUZZO e CANTO, 2006).

Ligações de Hidrogênio: são ligações muito fortes, acontecem quando a molécula possui um átomo de hidrogênio ligado a um átomo de flúor, oxigênio ou nitrogênio. Se fossemos comparar o dimetil éter e o etanol, ambos isômeros de fórmula molecular C_2H_6O , mas devido as ligações de hidrogênio do etanol, pela ligação $-OH$, ele seria menos volátil estando no estado físico a temperatura ambiente, já o dimetil éter, seria gasoso nas mesmas condições (RETONDO e FARIA, 2008).

A contextualização dos conteúdos na EJA pode ser uma forma de, além de agregar conhecimentos, fortalecer a conexão entre material, professor e aluno, favorecendo uma aprendizagem significativa. A EJA tem um cronograma e disposição de conteúdos diferente do Ensino Médio, o que é trabalhado em um ano do Ensino regular, na EJA é desenvolvido em um semestre. O trabalho desenvolvido aqui corresponde a totalidade 7, onde os alunos estudam em um semestre conteúdos que no ensino regular corresponderiam a um ano, nesse caso, ao primeiro ano do ensino regular.

Antes da BNCC, o tempo destinado para ensino e aprendizagem da disciplina era de dois períodos semanais, mas com as mudanças será de um período. A Escola Miguel Calmon, em 2020, por ser uma escola piloto nas mudanças da BNCC, aderiu às alterações na carga horária, inclusive essa palavra, “mudança”, acontece constantemente no cotidiano escolar atual e o que se busca é uma forma de ajudar o aluno a perceber uma realidade: o que ele aprende faz sentido, que a química está em todo o lugar.

CAPÍTULO 4- PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

4.1 Contexto e sujeitos da pesquisa

A aplicação do projeto foi realizada durante o segundo semestre do ano de 2019 (12/08 a 21/12), no Instituto Estadual de Educação Miguel Calmon, localizado em Salto do Jacuí, estado do Rio Grande do Sul, na disciplina de Química em que a pesquisadora é a professora regente, numa turma da EJA, totalidade 7, Ensino Médio, no turno da noite.

A carga horária da disciplina se resume a dois períodos semanais de quarenta minutos cada. Optou-se por aplicar na totalidade 7 pelo fato da temática se integrar melhor com os conteúdos que nela seriam desenvolvidos, como ligações químicas, tipos e processos de separação de misturas, normalmente trabalhados nessa etapa.

Os estudantes que participaram da pesquisa foram em número de 11, sendo 7(sete) do sexo feminino e 4 (quatro) do sexo masculino. Em relação à faixa etária os alunos estão entre 18 e 46 anos. Todos os alunos que participaram dessa pesquisa assinaram um termo de compromisso livre e esclarecido (TCLE), que se encontra no apêndice 1, assim como a instituição que assinou uma autorização para que o projeto fosse realizado na escola. Este trabalho cumpre os aspectos éticos requeridos para pesquisas com seres humanos; por isso, prima pela privacidade dos estudantes que participaram, a confidencialidade das respostas obtidas e pela própria participação voluntária. O projeto em que essa dissertação faz parte encontra-se registrado no SIE sob o número 053541.

Como instrumentos de coletas de dados utilizaram-se as anotações no diário, os materiais produzidos pelos alunos nos trabalhos desenvolvidos, atividades realizadas nos experimentos e avaliações, que foram detalhadas em cada UEPS. A metodologia usada para verificação dos resultados foi uma pesquisa qualitativa de análise investigativa, na busca pela compreensão dos dados coletados e do entendimento dos conteúdos desenvolvidos, fator que irá contribuir para a avaliação da UEPS.

4.2 Construção de um destilador artesanal usado para extração de óleos essenciais

A construção de um destilador artesanal colabora com a prática docente no momento de ensinar um ou mais tópicos específicos de Química a partir dessa temática.

De acordo com o Referencial Curricular Gaúcho, p 49:

A área de Ciências da Natureza, o currículo traz uma proposta de concepção do conhecimento contextualizado na realidade local, social e individual do aluno, este é visto como um ser investigativo, capaz de criar hipóteses e desenvolver soluções, inclusive tecnológicas. Mais do que conhecer conceitos, a ciência tem como objetivo que o estudante consiga compreender e interpretar o mundo, bem como transformá-lo, tendo consciência de suas ações e consequências, as quais podem interferir no ambiente em que vive tornando a sociedade mais sustentável. (Referencial Curricular Gaúcho, 2019, p. 49)

Condizendo com o Referencial Curricular Gaúcho que realça a importância de realizar experimentos com misturas de materiais que evidenciem a ocorrência ou não de transformações químicas (EF06CI02RS-3). O objetivo é que as mesmas competências e habilidades desenvolvidas no EF, sejam desenvolvidas no Ensino Médio (EM), com um grau maior de complexidade. Já na EJA, esse grau de complexidade é menor e coerente com o tempo de término da modalidade (um semestre).

Uma das habilidades da BNCC, embora não seja voltada para EJA, mas já aplicada no Ensino Fundamental (EF), é identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.) (EF06CI02).

Na construção do destilador artesanal deste projeto, o principal objetivo foi mostrar ao aluno que com objetos de custo acessível pode-se fazer experimentos e questionar acontecimentos diários, assim como, resolver problemas que até então pelo simples fato de fazer parte do cotidiano eram realizados no “automático”, ou seja, sem questionamentos e, através dele, identificar evidências de transformações químicas.

Em um primeiro momento a ideia era de que a professora regente realizaria a construção do destilador, pois os alunos EJA dispõem de um menor tempo para dedicação aos estudos pelo fato de trabalharem e estudarem. Logo, durante o primeiro semestre de 2019 durante a realização da categorização da pesquisa bibliográfica e disciplinas do mestrado, o destilador, usado na realização do projeto, foi criado pela professora regente.

O recipiente usado para a construção do destilador foi uma cuscuzeira. O equipamento por si só possui uma base falsa que permite que as partes da planta que terão seus óleos extraídos permaneçam a uma distância da água que será aquecida. A partir disso, o vapor de água, saturado e superaquecido, é condição necessária para romper os vasos do tecido vegetal que armazenam os óleos essenciais (VALENTIM e SOARES, 2018).

Foi retirado o puxador da tampa da panela cuscuzeira e aproveitado o orifício aberto para, com resina durepox, fixar a mangueira para nível. A mangueira para nível sai do orifício da tampa da panela e vai em direção do condensador, de acordo com a figura 4.



Figura 4- Fixação da mangueira para nível na tampa da cuscuzeira

Fonte: Autor (2019)

Na figura 5 tem-se a imagem da cuscuzeira, parte do destilador, em processo de construção.



Figura 5- Organização da cuscuzeira para montagem do destilador

Fonte: Autor (2019)

Para construir o condensador foi usado um cano branco de 100 mm. Na parte de cima do cano foi realizado um furo onde a mangueira de nível irá entrar e fazer algumas voltas dentro deste, até, embaixo, sair por outro orifício. A entrada e saída da mangueira de nível são fixadas com resina durepox para garantir que não ocorrerá vazamento de água, pois dentro do condensador serão utilizados gelo e água. A figura 6 mostra como ocorreu a fixação da mangueira para nível dentro do condensador.



Figura 6 – Fixação da mangueira dentro do condensador

Fonte: Autor (2019)

A parte inferior do condensador foi fechada com uma tampa para cano PVC 100mm, e vedada com durepox bem como mostra a figura 7, abaixo.

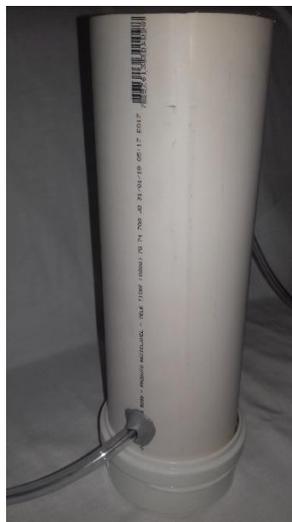


Figura 7- Condensador

Fonte: Autor (2019)

Para fechar a parte de cima do condensador foi utilizada uma tampa cano PVC 100 mm.

Após a montagem do destilador artesanal por arraste a vapor, o condensador foi decorado com uma tabela periódica e uma figura da célula vegetal foi posta no tampão superior sendo concluído de acordo como mostra a figura 8.



Figura 8- Condensador pronto

Fonte: Autor (2019)



Figura 9 – Destilador pronto

Fonte: Autor (2019)

Na figura 9, acima, tem-se a imagem do destilador pronto. Com a construção do destilador artesanal pode-se discutir também várias outras habilidades da BNCC, como a que diferencia substâncias e misturas, classificando como homogêneas e heterogêneas, a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia, etc.) (EF06CI01) sendo estas complementadas pelo Referencial Curricular Gaúcho, como a de explorar o desenvolvimento de procedimentos de investigação por meio de experiências com misturas encontradas no cotidiano (EF06CI01RS-1). Classificação de diferentes misturas (EF06CI01RS-2) e propor e realizar separações de diferentes misturas (EF06CI01RS-3).

Ao término da construção do destilador e do semestre de 2019, achou-se necessário proporcionar aos alunos em um dos passos da UEPS a experiência de criar modelos de

destiladores. O principal objetivo foi colaborar para a compreensão de cada etapa da destilação e do seu funcionamento. Os destiladores criados pelos alunos foram usados somente como modelo, na destilação o destilador da professora regente foi usado para extração do óleo da folha de laranjeira.

4.3 Descrição da UEPS

4.4 A QUÍMICA, OS ODORES E AS SENSAÇÕES

Atividades desenvolvidas na sequência didática.

1ª Passo – Definição dos conceitos: Definir o tópico específico a ser abordado, identificando seus aspectos declarativos e procedimentais tais como aceitos no contexto da matéria de ensino na qual se insere esse tópico.

Objetivos: De acordo com a BNCC, fortalecendo os objetivos específicos, têm-se algumas competências e habilidades que foram destacadas:

Ao promover “atitudes científicas”, implementar atividades teóricas/experimentais compete analisar situações-problema, avaliar aplicações do conhecimento científico/tecnológico e suas implicações no mundo utilizando procedimentos e linguagens próprias da Ciência da Natureza para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, a fim de comunicar suas descobertas/conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meios de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). E dentro dessas competências, têm-se diversas habilidades:

Elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de mediação e representar e interpretar modelos explicativos, dado e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

Comunicar, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) -, de modo a promover debates em torno de temas científicos e /ou tecnológicos de relevância sociocultural.

Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (indústrias, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ propor soluções seguras e sustentáveis (BNCC, 2019, p. 544-545).

Seleção de Conteúdo:

Matéria e Energia

- Fenômenos Químicos e Físicos;
- Mudanças de estados físico da matéria;

- Substâncias e misturas;
- Misturas homogêneas e heterogêneas;
- Processos de separação de mistura;
- Polaridade das ligações e solubilidade;
- Forças intermoleculares;
- Volatilidade das substâncias.

2ª Passo - Investigação dos conhecimentos prévios: Criar/propor situações que levem o aluno a externalizar seu conhecimento prévio.

Objetivos: Investigar os conhecimentos preexistentes na estrutura cognitiva do indivíduo a respeito de matéria e seus meios de propagação.

Atividade realizada

Antes de os alunos chegarem para a aula, ligou-se um difusor de aromas, figura 10, que continha água e óleo essencial de laranja doce a fim de observar, na sequência, a reação dos estudantes.

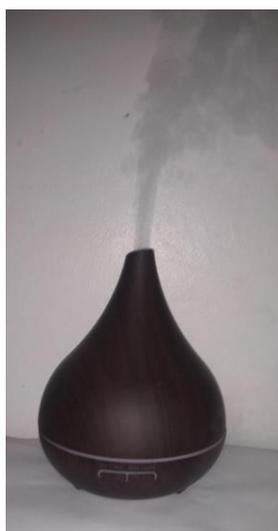


Figura 10- Difusor de aromas

Fonte: Autor (2019)

As reações, figura 11, foram anotadas pela professora, no diário, para, na sequência, serem trabalhadas como situação problema introdutórias.



Figura 11- Alunos observando o difusor de aroma

Fonte: Autor (2019)

SITUAÇÃO INICIAL

1. Por que o cheiro se espalha tão rapidamente?
2. O que é matéria?
3. O ar é matéria?

As respostas das questões anteriores foram entregues à professora.

3ª passo- Situações-problema introdutórias: Propor situações-problema, em nível bem introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do aluno.

Objetivo: Introduzir os novos conhecimentos a partir dos conhecimentos prévios emergidos no segundo passo.

Atividades realizadas:

Situação-problema 01:

Os alunos se organizaram em três grupos para uma atividade sensorial usando visão, olfato e paladar.

Procedimento da atividade

A atividade foi realizada grupo por grupo. Um dos integrantes realizou os testes de experimentação para descobrir, pelos sentidos, o que estava sendo analisado. Um segundo integrante do grupo anotaria no quadro do kit (modelo abaixo), as respostas que o estudante que

estava passando pelo teste dava em relação ao que sentia e o (os) outros componentes relatavam todo o contexto que conseguiam interpretar da atividade experimental.

Cada grupo sorteou um kit multissensorial, figura 12, com o objetivo de um não ser induzido pela resposta do outro. Esse kit era composto por um recipiente que possuía oito potes com os seguintes compostos: 1- bala de eucalipto; 2-noz moscada em pó; 3-canela em pó; 4- erva-mate; 5-biscoito mignon; 6-paçoca;7- biscoito de nata com goiabada;8- pirulito de limão.



Figura 12- Foto do kit com os alimentos

Fonte: Autor (2019)

Antes de realizar a atividade foi perguntado aos alunos se nenhum deles tinha alguma alergia específica, irritação ou se estavam gripados. A atividade foi realizada simultaneamente nos grupos, onde um integrante era selecionado para realizar os testes, outro para anotar as respostas e os outros para descrever o procedimento de acordo como observava o ocorrido. As respostas eram escritas em um quadro como o posterior.

Teste Multissensorial

Nº DO KIT: _____

Nariz e olhos vendados Paladar	Olhos vendados Paladar e olfato	Visão	Visão e olfato
1. _____	2. _____	9. _____	9. _____
3. _____	4. _____	10. _____	10. _____
6. _____	5. _____		
	7. _____		
	8. _____		

Quadro 6 - Respostas do teste multissensorial

Fonte: Autor (2019)

Cada um dos potes era numerado. Do número um ao oito, foram trabalhados olfato e paladar, exatamente como na sequência primeiro o pote de número 1, 3 e 6, e depois 2,4,5,7 e 8. Os recipientes 9 e 10, figura 13, diziam respeito a visão, primeira situação, onde o aluno permanecia com o nariz tapado e na segunda situação visão e olfato, momento em que além de olhar o produto o aluno poderia tentar identificá-lo pelo cheiro.



Figura 13- Líquidos usados na situação 9 e 10.

Fonte: Autor (2019)

No tubo 9 foi usado o óleo de citronela e no 10 água de flor de laranjeira. Num primeiro momento os alunos deviam descobrir somente usando a visão a qual líquido se referia e, na sequência, poderiam usar visão e olfato. Foi posto um pano branco embaixo dos tubos devido ao fato dos líquidos serem levemente amarelados, a tentativa foi de realçar a cor.

PRIMEIRA ETAPA:

Os alunos tiveram o nariz e os olhos vendados, figura 14, e receberam um alimento na boca, tentando distingui-lo. Diziam as respostas e os colegas anotavam no quadro do teste multissensorial.



Figura 14- Alunos no teste multissensorial usando o paladar

Fonte: Autor (2019)

SEGUNDA ETAPA:

Os estudantes tiveram o nariz destapado usando olfato e paladar, figura 15. Diziam a resposta e os integrantes do grupo anotavam no quadro do teste multissensorial.



Figura 15- Alunos no teste multissensorial usando paladar e olfato

Fonte: Autor (2019)

TERCEIRA ETAPA:

Na sequência, tiveram os olhos destapados e usaram a visão para distinguir o líquido observado. E para finalizar, cheiraram o óleo essencial (visão e olfato). A situação-problema é discutida no grande grupo, mediada pelo professor.

Os cinco sentidos estão interligados, essa atividade faz com que o aluno percebesse a importância dos quimiorreceptores e a conexão sensorial, sua forma de tradução, análise e processamento de informação que estão diretamente relacionados com as formas de interpretar o mundo. Leva em consideração, também, a importância das associações com resgates de lembranças e a influência Química em todo esse processo.

Situação-problema 02: Teste sensorial

A - Gotejar uma pequena quantidade de óleo essencial em um lenço, de papel, passando-o de mão em mão até que a professora retorne. Enquanto a ação acontecia, os alunos iam questionando, rindo, evitando pegar o lenço e expondo suas ideias. A atividade também serviu, além de fazer os educandos abordarem conhecimentos do cotidiano, para deixar os alunos mais à vontade.

B – Como organizador prévio foi mostrado aos alunos um vídeo retirado do site www.youtube.com/watch?v=BnJLj4uvJsc, “Como funciona o olfato”, que relacione a química e os cheiros. Após o vídeo, perguntou-se aos alunos ao que eles o relacionaram e as palavras por eles citadas iam sendo escritas no quadro branco.

Após a discussão do vídeo, os alunos, em grupo, construíram um mapa mental, figura 16, relacionando os conceitos trabalhados na situação 01 e 02.



Figura 16 - Construção do mapa mental.

Fonte: Autor (2019)

4ª passo - Diferenciação Progressiva: Uma vez trabalhadas as situações iniciais, apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva.

Objetivo: Desenvolver os conceitos mais gerais para os mais inclusivos, sempre aumentando a complexidade.

Situação-problema 01:

Objetivo: Observar, a partir de uma situação-problema, como os conceitos químicos estão relacionados com os odores.

Atividade realizada: Para introduzir o conceito de matéria relacionando com o ar e a relação entre olfato, paladar e visão, foi apresentada uma situação-problema; ao pegar o vidro com óleo essencial foi perguntado aos alunos: **“E se eu derrubasse o vidro no chão e o quebrasse? Como esse óleo seria percebido?”** Essa hipótese foi criada para que os alunos fossem fazendo a relação entre os conteúdos de química e os conceitos de matéria, ligações químicas e volatilidade das moléculas (estrutura, força de atração intermolecular e temperatura), melhorando a compreensão de como ocorre a propagação dos cheiros.

Os conceitos de Química foram abordados levando em consideração mais o aspecto conceitual introdutório, por se tratar da turma da EJA, num grau de complexidade menor do que é trabalhado no Ensino Médio normal. A aula foi desenvolvida utilizando anotações no quadro branco e slides (ANEXO1), os quais ao término da aula os alunos tiveram acesso pelo WhatsApp.

Situação-problema 02:

Objetivo: Compreender como funciona o condensador através do ciclo da água na atmosfera.

Atividade realizada:

Considerando o conceito de matéria e concluindo que o óleo essencial, que libera odor na situação inicial, é matéria, escrever três perguntas no quadro:

1. O que diferencia a Alquimia da Química?
2. Como o óleo essencial é obtido?
3. Existem espaços vazios no ar?

Após os alunos responderem e entregarem as respostas, foi realizado um experimento demonstrativo que foca na função do condensador, *“Compreendendo o movimento da água na atmosfera”*. Neste experimento, o objetivo era a construção conjunta de um terrário objetivando analisar como acontece o ciclo da água na atmosfera e a importância da ciência na natureza.

Os alunos foram desafiados a, utilizando materiais encontrados no pátio da escola, montar um terrário. O vidro foi levado pela professora. Por ser um vidro pequeno, eles deviam trabalhar num grande grupo e selecionar o que seria importante para realização da atividade. Eles tinham 10 minutos para ir até o pátio e selecionar o que encontrassem e fosse útil para a construção do terrário. Esta atividade foi realizada em um sábado pela manhã.

Após a montagem e simultânea discussão em que os alunos perguntavam e também trocavam ideias, os seguintes questionamentos foram feitos aos alunos:

1. Por que o terrário precisa ser transparente?
2. Como as plantas sobrevivem em ambiente fechado?
3. Por que o terrário precisa estar em um local iluminado, mas não direto no sol?

As atividades foram entregues a professora. Para que os mesmos percebam que essa observação possui significado científico, exemplificando assim uma diferenciação entre a alquimia e a química. A Ciência deixa de ser mística quando desenvolvemos o Método Científico, precisamos observar de maneira muito precisa e detalhada os acontecimentos científicos.

Após diversas observações, passamos por uma fase de questionamentos aí então, diversas hipóteses são geradas, ou seja, possíveis explicações para os fenômenos que acontecem; essas hipóteses devem ser testadas várias vezes com experimentos. Aos alunos, ficou bem clara a importância de não necessariamente seguir rigorosamente esses passos, mas de perceber a importância desse conjunto de explicações para comprovar os fenômenos e observar a constituição e formação da matéria que nos rodeia.

Referência:

Compreendendo o movimento da água na atmosfera. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_cien_uem_valdnevalvesmagalhaes.pdf Data de acesso: 01/08/2019

Situação-problema 03:

Objetivo: Integrar os conteúdos da disciplina a uma prática cotidiana.

Atividade realizada:

Os alunos fizeram uma mistura de água e sal, simulando a água do mar e, por evaporação, obtiveram o sal. Nessa atividade foram abordados alguns conteúdos conceituais (tipos de misturas, processo de separação, estados físicos da matéria e etc.). Após observar como acontece a evaporação, os discentes precisavam encontrar um meio de fazer com que o vapor de água que voltava para a natureza fosse capturado.

Na sequência, foi organizado pela professora, materiais alternativos em uma mesa, onde o aluno foi desafiado a organizar um modelo de estrutura que não deixe a água evaporar, mas sim ser recolhida num recipiente (destilador), colocando em prática o estudo de condensação da aula anterior. Na mesa tinha lata de café, canos de PVC, durepox, papel laminado, tela de aço, panela de pressão, tripé de metal, cano de plástico, entre outros adereços para organizar o trabalho. Devido ao fato de muitos dos alunos irem direto do trabalho para a escola, ficou combinado que eles estudariam sobre destiladores e a professora levaria o material para a realização de uma atividade prática.

Situação-problema 04:

Objetivo: Observar como ocorre o processo de destilação.

Atividade realizada:

Realizou-se o processo de destilação utilizando um destilador artesanal, construído pela professora, com o intuito de demonstrar como ocorre o processo de obtenção da matéria, a composição e a finalidade de cada objeto usado no destilador.

Num primeiro momento a folha de laranjeira foi rasgada e colocada sobre o suporte da cuscuzeira, até a metade. Na parte abaixo do destilador, antes do suporte móvel, foi preenchido com água, também até a metade. Com o aumento da temperatura inicia-se a produção de vapor que arrasta o óleo contido nas glândulas das folhas. Condensam-se os vapores que são recuperados num recipiente. O óleo constitui a fase orgânica que fica na parte superior; e, na parte inferior, a fase aquosa, as folhas, sobre o suporte, escurecem e o aroma logo é percebido.

Enquanto o processo ocorria, os alunos tinham diversas dúvidas, dentre elas, queriam saber se sairia somente o óleo após a destilação e para que poderia ser usado aquele óleo.

Durante o processo de destilação foi exibido alguns trechos do filme” *Perfume: A História de um assassino*” buscando destacar nesses trechos a reação do aprendiz ao ter contato com os diferentes cheiros e os principais processos de extração dos óleos utilizados, observando também como eles ocorrem. Enquanto o procedimento acontecia, o filme ia sendo reproduzido e pausas de 1 até 3 minutos, trechos selecionados pela professora, aconteceram para que a discussão acontecesse e resgates fossem feitos. Na aula da EJA tem-se somente alunos maiores de idade, nesse caso educandos entre 18 e 46 anos. Embora o filme tivesse também outros assuntos abordados além de métodos de obtenção de óleos essenciais e odores, os trechos selecionados se referiam somente ao conteúdo em questão.

Trechos destacados:

- 00:04:48: Nascimento de Jean-Baptiste Grenouille, ocorre em Paris, 1738 num mercado de peixes, considerado o lugar mais fétido do reino. A mãe de Jean foi ter a criança embaixo da mesa de peixes e lá a deixaria até o final da tarde, quando juntaria com a pá a sujeira, as tripas de peixes e o menino, mas Jean-Baptiste não quis assim. Em meados a diversos cheiros que adentravam o corpo do menino, ele chorou alto e foi percebido pela clientela que na feira estava.
- 00:10:40: Jean foi levado para um orfanato e lá foi crescendo. Sempre teve seu olfato aguçado, algo inexplicável. Seu sentido olfativo era tão desenvolvido que deixava as crianças que lá viviam inquietas perto dele. Em diversas situações comprovou que aquele olfato fenomenal era um dom que pertencia somente a ele. O menino tentava decifrar tudo que estava ao seu redor pelo cheiro e era guiado por ele.
- 00:17:28: Já um rapaz, vai para a cidade trabalhar num curtume e descobre diversos outros cheiros. Fica encantado com uma perfumaria e os odores que lá encontra. Mesmo do lado de fora da loja consegue decifrar o que foi misturado, como se aquele cheiro adentrasse em suas narinas e lá fosse feita a decomposição dos óleos utilizados para fabricação dos perfumes.
- 00:19:43: Descobre um mundo diferente daquele fétido que conhecia. O cheiro embriagante das mulheres desperta diversas sensações em Jean.

- 00:35:31: Ao entregar peles do curtume ao perfumista Baldini, que estava em declínio com suas criações, Jean mostra seus dons olfativos deixando-o impressionado, entre outros sentimentos.
- 00:44:03: Neste momento Baldini cheira o primeiro perfume feito por Jean e lhe ocorre o resgate olfativo de diversas memórias que estavam na mente do perfumista.
- 00:49:50 – 00:55:39: Jean pede ao mestre, Baldini, que o ensine a capturar os cheiros. Este trecho destaca a quantidade de plantas necessárias para produzir o óleo essencial: “Imagine...dez mil rosas para produzir uma onça de óleo essencial”, e também mostra a perca da “razão” de Jean quando tenta destilar cobre, vidros, ferro...Jean se decepciona e entra em choque.
- 00:56:50: Jean reage ao descobrir que existem outras técnicas para capturar os cheiros, enflouragem, mas quando Baldini disse que não sabia mais que isso Jean segue para Grasse, na França, atrás da aprendizagem. Pois com a carta de aprendiz de perfumista, isso seria possível.
- 01: 09:15: Jean aprende a técnica de enflouragem.
- 01:32:50: Jean surta em busca de essências para criar o perfume perfeito.
- 02:02:40: Nesta cena, Jean acredita que criou o perfume perfeito, onde as pessoas ao sentirem perdem a razão e ficam alucinadas. A cena relata, numa maior proporção, sensações que os cheiros podem causar nas pessoas. Este trecho, de uma forma, correlaciona os cheiros com as sensações que ele provoca, o poder que os odores possuem de ludibriar as pessoas.
- 02:13:43: Jean volta para Paris, percebendo que mesmo tendo um perfume que tinha o poder invencível de comandar o amor da humanidade, esse perfume jamais seria capaz de fazê-lo amar e ser amado como o resto dos homens, até porque em todo esse processo havia descoberto que ele mesmo não possuía cheiro. No dia vinte e cinco de junho de 1766, Jean utilizando suas memórias olfativas foi até o lugar aonde havia nascido dando fim a sua vida, pois para ele, maldito era o mundo, o perfume e até ele mesmo.

Embora o principal objetivo de Jean fosse extrair e preservar o aroma da feminilidade, por isso envolvendo assassinatos, o enfoque na atividade foram os processos de destilação e extração, trabalhando o filme com cortes dos trechos em questão. Durante as pausas do filme, o processo de destilação que estava sendo realizado era observado, para que nenhum detalhe fosse perdido.

Após a discussão do filme os alunos responderam um questionário referente aos processos de obtenção de óleos essenciais relacionados aos conhecimentos de química. Ao término da atividade, após quase duas horas, obteve-se uma grande quantidade de água e algumas gotas de óleo. Como as flores foram arrancadas à tardinha, o óleo obtido não foi em grande quantidade, diversos fatores influenciam na qualidade do óleo essencial, essa prática era apenas uma forma de demonstrar como o processo acontecia.

5º Passo – Complexidade: Em continuidade, retomar os aspectos mais gerais, estruturantes, porém em nível mais alto de complexidade em relação à primeira apresentação. As situações-problema devem ser propostas em níveis crescentes de complexidade.

Objetivo: Verificar experimentalmente qual a função do óleo essencial na loção tônica.

Situação-problema 01:

Atividade realizada:

Na sequência, foi proposta uma atividade experimental, realizada em grupos:

Os alunos foram questionados com a seguinte situação problema:

“Qual a função do óleo essencial na loção tônica?”

A receita seguida foi:

Loção tônica para todos os fins

- 25ml de óleo vegetal de amêndoas;
- Um frasco de vidro de 50ml;
- 12,5ml de água de leite de aveia ou leite de colônia;
- 2,5ml de água de flor de laranjeira;
- Escolha quatro óleos essenciais de sua preferência e coloque uma gota de cada;

Na figura 17 é apresentado o material para realização da atividade. No procedimento, os alunos foram orientados a despejar a loção carreadora, óleo de amêndoas no frasco, adicionar o leite de aveia ou leite de colônia e a água de flor de laranjeira e agitar. Para finalizar, acrescentar os óleos essenciais escolhidos e agitar novamente.



Figura 17- Material usado para produção da loção tônica

Fonte: Autor (2019)

Os alunos foram orientados a destacar se haviam usado o leite de aveia ou leite de colônia, na primeira parte experimental. O leite de aveia foi comprado na farmácia, sendo diluído para a receita. O óleo essencial obtido do processo de destilação da aula anterior teve um baixo rendimento, logo, foi usado no teste da etapa posterior, sendo necessário levar outros óleos essenciais para os procedimentos desta etapa. A figura 18, abaixo, mostra os alunos desenvolvendo a atividade proposta. Já na figura 19 e 20 obtemos imagens dos grupos realizando a atividade experimental.



Figura 18- Realização da produção tônica no laboratório

Fonte: Autor (2019)



Figura 19- Alunos desenvolvendo a atividade

Fonte: Autor (2019)



Figura 20- Alunas desenvolvendo as atividades

Fonte: Autor (2019)

Durante a atividade os alunos iam registrando tudo que acontecia, pois no final do passo 5 realizariam uma avaliação. Após o término foram orientados a criarem suas próprias receitas, adequando a suas preferências. Fizeram diversas misturas e pelos odores discutiam o que deveriam colocar em menor ou maior quantidade. As loções foram realizadas em recipientes que os alunos levaram para casa.

Situação-problema 02:

Objetivo: Identificar os óleos essenciais.

Atividade realizada:

Após compreender como acontece a extração dos óleos e quantidades de plantas usadas para sua obtenção, foram realizados alguns testes experimentais para realização de uma análise comparativa entre a essência e o óleo essencial, bem como observar como e onde os óleos essenciais podem ser usados.

De acordo com a primeira habilidade da BNCC, ensino médio, analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.

Foi levado um óleo essencial e uma essência para a sala de aula. Realizamos alguns testes:

1. A embalagem é de vidro âmbar? Tem batok dosador?
2. No rótulo está escrito: óleo essencial?

3. No rótulo, além do nome popular, está escrito, em itálico, o nome da espécie botânica, com a 1ª letra do 1º nome em maiúscula?
4. O aroma é forte, talvez até desagradável para quem não está acostumado?
5. As cores são discretas, variando do incolor ao amarronzado?
6. Pingando, no máximo três gotas, em um papel filtro em torno de 24 horas, evapora todo o óleo, permanecendo no máximo uma coloração?
7. As gotas de óleo não solubilizam em água?

Após responderem as questões acima, os alunos as entregaram para a professora. Foi realizado um debate em sala de aula.

Ao final do passo 5 foi realizada uma avaliação individual analisando a ideia de cada aluno sobre a atividade experimental objetivando verificar indícios de aprendizagens significativas.

6ª passo - Reconciliação Integrativa: Concluindo a unidade, dar o seguimento ao processo de diferenciação progressiva retomando as características mais relevantes do conteúdo em questão, porém de uma perspectiva integradora, ou seja, buscando a reconciliação integrativa.

Objetivo: Verificar como acontece a externalização dos conteúdos trabalhados, tanto individuais quanto em grupos.

Utilizar todos os conceitos já explanados, em todos os níveis representacionais trabalhados para discutir exemplos históricos onde as definições químicas do tema sejam desenvolvidas. Para destacar a importância da compreensão de cada um dos pontos da avaliação somativa individual para formação científica cultural do aluno, sugere-se a utilização do vídeo inicial, mas agora com uma visão mais científica dos conceitos e processos envolvidos, recapitulando a ideia inicial e avaliando a reconciliação integrativa.

Após rever o vídeo, os alunos se organizaram em pequenos grupos e foram desafiados a, utilizando os mesmos conceitos da produção da loção tônica, produzir velas aromáticas. Foram colocados na bancada do laboratório os reagentes necessários para obtenção do produto desejado e, acreditando que os alunos sabiam da importância e necessidade da utilização de cada reagente disponível, num primeiro momento eles foram desafiados a produzir duas velas perfumadas por grupo.

A parafina escolhida foi a de soja, opção muito mais saudável para a nossa casa, que deixa as velas com uma cor mais amarelada. Além de mais sustentável, ela também é totalmente

reaproveitável. Após você usar a vela pode derreter o que sobrou para usar na produção de novas. Ou seja, nada se perde.

As formas usadas foram recipientes reciclados recolhidos pela educadora: caixas de leite, casca de ovos e rolos de papel higiênico. O principal objetivo foi mostrar que podemos reutilizar os recipientes que temos em casa.

Após realizar a atividade, cada um dos discentes escolheram um funcionário da escola para ser presenteado, buscando valorizar os profissionais que tornam os dias na escola mais agradáveis e colaboram para que a aprendizagem aconteça.

7ª passo – Avaliação: A avaliação da aprendizagem através da UEPS deve ser feita ao longo de sua implementação, registrando tudo que possa ser considerado evidências de aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado. Além disso, deve haver uma avaliação somativa individual após o sexto passo para diagnóstico de evidências de aprendizagem significativa.

Objetivo: Registrar as evidências de aprendizagem significativa diante de uma exposição de significados científicos, que os alunos não utilizavam antes. Essas externalizações foram realizadas para resolver novas situações-problemas que envolvam os conceitos de Química aplicados ao tema óleos essenciais e seu processo de destilação. Essa evidência de aprendizagem significativa foi realizada aplicando aos alunos que uma prova individual, sem consulta.

8ª passo - Efetividade da UEPS: A UEPS somente será considerada exitosa se a avaliação do desempenho dos alunos fornecer evidências de aprendizagem significativa. A aprendizagem significativa é progressiva, o domínio de um campo conceitual é progressivo; por isso, a ênfase em evidências, não em comportamentos finais.

Objetivo: Fazer uma análise da existência de um progressivo domínio dos conceitos trabalhados sobre óleos essenciais, aquisição de diferentes níveis representacionais, bem articulados e que gerem significados para os conceitos dos conteúdos trabalhados.

Número de aulas: 19

CAPÍTULO 5- RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Análise dos questionários e atividades experimentais aplicadas durante a UEPS

Passo 2- Investigação dos conhecimentos prévios

Antes de começar a aula, ligou-se um difusor elétrico com óleo de laranja doce e água na sala. Os alunos foram chegando e rindo, pois não sabiam o que estava acontecendo. Num primeiro momento os estudantes queriam saber o que era aquele aparelho que saía vapor e cheiro, o difusor elétrico. Um deles estava com o nariz entupido e colocou-o na saída de vapor. Ficaram quietos e atentos, sem muita demora perceberam que o cheiro era de laranja. Responderam as quatro perguntas baseados no conhecimento que possuíam e as entregaram.

Devido ao fato de o cheiro estar sendo melhor percebido com o passar do tempo, diversos questionamentos foram acontecendo, “a senhora colocou casca de laranja dentro deste aparelho?”, “para que serve isso?”, “o que vamos cheirar hoje?”. O questionamento sobre “o que vamos cheirar hoje” praticamente foi constante em todas as aulas, pois sabiam que estavam fazendo parte de um projeto que envolvia cheiros, mas por ele estar no início ainda parecia tudo muito confuso.

Na aprendizagem significativa, segundo Ausubel, ocorre a relação de novas ideias com o que o aprendiz já sabe. Ao questionar os alunos por que o cheiro se espalha tão rapidamente supõe-se que o aluno tenha algum conhecimento sobre propagação de gases na atmosfera. A volatilidade das substâncias está relacionada com o tamanho e força de ligação das moléculas. Algumas se propagam com maior velocidade que outras, devido ao fato de possuírem ligações fracas em sua estrutura e entram em contato com nossos neurônios sensoriais, momento que detectamos o cheiro.

Na primeira questão, **Por que o cheiro se espalha tão rapidamente?**, obteve-se algumas respostas: “Por que o ar leva rapidamente em todos os lugares”, “Pois existem correntes de ar por onde o cheiro é levado”, “Por causa do ar, ele traz e leva cheiros sem que nós percebemos”, “Porque ele toma conta, como um perfume”. Embora a palavra volatilidade não tenha sido usada, existe o conhecimento de que a dispersão do cheiro no ar acontece, embora não se tenha o conhecimento científico do seu procedimento. Das 11 respostas, 6 citaram alguma influência do ar na questão de número 1.

O fato de o cheiro não poder ser visto influenciou muito, após a entrega da atividade os alunos conversavam e faziam relações da propagação do cheiro com as misturas gasosas, defendiam a hipótese de que cheiro mais forte ou mais fraco estava relacionado com a composição da mistura (“do que era feita”).

Diversos comentários surgiram durante a conversa inclusive um aluno falou: “Esse cheiro faz mal” e na hora o colega respondeu: “Tudo que é usado em excesso, demais, faz mal”. A discussão de que a Química faz mal aparece rotulada de diversas formas durante as aulas, então analisamos como seria nossa vida sem a Química, ou alguns compostos Químicos. Então alguns questionamentos vieram à tona: “E se não tivessem inventado a pasta de dente?”, “Do que você pensa que suas roupas são feitas?”.

As observações que eles faziam eram anotadas no diário pela professora, a ideia era que no decorrer da sequência didática fosse possível ter evidências de aprendizagem significativa.

Quando os alunos foram responder a segunda questão sobre “**o que é matéria**” a questão ficou confusa. Uns relacionaram a resposta de que matéria era a disciplina de Química, o que estavam estudando; já outros associavam a matéria a algo que pode ser tocado, que podemos pegar. Declarando que não estavam falando da disciplina, foram levados ao conceito de que é tudo que podemos pegar e, através dessa análise, abordamos o conceito de matéria relacionando-a ao volume.

Quando começamos a trabalhar o conceito de matéria com os alunos no ensino fundamental nos deparamos com a frase: “Matéria é tudo que tem massa e ocupa lugar no espaço”. Esse conhecimento é levado por eles durante toda a caminhada acadêmica, dentre as respostas em destaque tivemos:” É tudo que conseguimos pegar”, “Tudo que pode ser pego, algo material, que ocupa espaço, pode ser tocado”,” Tudo que existe, que tem forma”. Embora tenha existido a confusão do conceito com a disciplina, existe a noção de que a constituição das coisas que nos rodeiam envolve matéria.

Ao abordar se **o ar é matéria**, terceira questão, nove, dos onze alunos, responderam que “não”. Um aluno respondeu “não sei” e um aluno respondeu que “sim”. A maior parte dos alunos acreditava que, como não viam o ar e não conseguiam pegar, ele não podia ser matéria, pois a olho nu não ocupa lugar no espaço. O principal objetivo desse passo foi saber quais subsunções os alunos possuíam sobre o conceito de matéria, sua propagação no ar e se o próprio ar é matéria, conceitos esses que envolviam odores.

Passo 3 -Situação-problema introdutória

Situação-problema 01

Logo após discutir as questões que visavam investigar os conhecimentos prévios dos alunos, os conceitos que possuíam sobre propagação de cheiros, se usariam termos científicos, se relacionariam às Ligações Químicas e forças de ligações, pediu-se que eles se organizassem em grupos. O critério foi afinidade, e realizaram o sorteio dos números (1, 2 e 3) que

redirecionava as tarefas. Eles acabaram se organizando em 2 grupos de 4 componentes e um de 3. Quem pegou o número 1, para a seleção das atividades do grupo, era o experimentador; o número 2 anotava as respostas na tabela e o 3 e 4, ou somente 3 relatavam o procedimento de acordo como estavam observando.

O questionamento do docente sobre algum tipo de alergia ou gripe estava diretamente relacionado ao desenvolvimento da atividade. O processo era simples, os alunos iam recebendo os alimentos na boca, podendo ou não usar a visão e o olfato, dizendo a que o associavam enquanto um colega anotava as respostas e os outros descreviam a visão que tinham do ocorrido.

A participação foi coletiva, inclusive uma das melhores atividades desenvolvidas, pois a curiosidade era constante e talvez por não haver uma preocupação com o certo e o errado, estavam ali somente pelo conhecimento e utilizando os conceitos prévios que possuíam.

Os discentes receberam um quadro onde anotavam as respostas dos experimentadores, nessa tabela os alimentos 1, 3 e 6 eram percebidos somente pelo paladar. Os alimentos 2,4,5,7 e 8, paladar e olfato, e o 9 e 10 tinham dois momentos, um onde a tentativa de descoberta era somente com a visão e no segundo momento visão e olfato, onde o odor do óleo ou líquido aromático se exalava. Essa atividade relacionava os sentidos e método de percepção, era necessário um rompimento das Ligações Químicas na molécula, para que a volatilidade acontecesse para acontecer a detecção pelos sentidos.

Em cada pote tínhamos um alimento, o procedimento experimental era feito da mesma forma para cada grupo, e a resposta era dada de acordo com a percepção do experimentador. Dentre os grupos que participaram, usamos um como exemplo e suas respectivas respostas: No pote de número 1 tínhamos bala de eucalipto, a experimentadora disse que era bala de menta; no pote 2 noz-moscada em pó, ela disse que era cravo; no 3 canela em pó, ela acertou; 4 erva-mate, acertou; 5 biscoito mignon, ela não soube se expressar disse salgadinho salgado, mas depois chamou de vovó sentada; no 6 tinha paçoca e o acerto foi instantâneo; 7 era biscoito de nata com goiaba, ela disse biscoito de maisena com goiaba; e 8 pirulito de limão, que foi confundido com pirulito de laranja.

As situações usando somente a visão, no recipiente 9 e 10, foram bem prováveis, embora os alunos já pudessem perceber que estava falando de óleos essenciais, preferiram associar os líquidos com o que já conheciam, azeite e vinagre branco, foi unânime, mas ao sentir o odor, colocaram aromas nas respostas, azeite com salsa e uma espécie de desinfetante de eucalipto.

Diversas situações interessantes aconteceram no processo. Um dos alunos que estava anotando as respostas no quadro, comentou: “Mas se sentimos o cheiro é porque ele se mistura com os gases do ar”. Outra situação interessante foi com a paçoquinha, ela foi oferecida à aluna

quando ela estava com o nariz e os olhos tapados, ao colocar na boca a aluna, no mesmo instante gritou, “ai meu Deus é paçoca, eu amo paçoca”; ela relatou que identificou pela forma como se desmanchou na boca e, como gosta muito, lembrou na hora.

Foi então que se destacou a importância de não estar gripado para realizar estes experimentos, pois dessa forma um dos sentidos seria afetado e na sequência iria interferir nos outros. Mesmo não sentindo o cheiro da paçoca, a sensação remeteu a lembranças agradáveis à aluna, a mesma ficou muito à vontade inclusive abria os braços e pedia para lhe dar o próximo alimento.

A citronela foi posta em análise somente usando a visão, mas teve diversos codinomes após a tentativa de identificação pelo olfato, “tem cheiro de limpeza”, “serve para limpar cavalos” e então foi feita a comparação com o óleo de cozinha que pela densidade poderia ser facilmente determinada, mas se fosse somente com a visão geraria dificuldade. Ao usar somente a visão para reconhecer óleos essenciais, os alunos tiveram diversas dificuldades, pois para eles tudo era vinagre, enquanto claro e água com alguma coisa enquanto amarelado.

Para finalizar as questões respondidas no início da aula, entrou em ênfase a discussão sobre o conceito de matéria e se o próprio ar era ou não matéria; isto confundiu muito os estudantes, pois uma grande parte acreditava que matéria era o que podemos “pegar”, logo, no conceito deles, o ar não poderia ser matéria. Percebeu-se também o equívoco na realização da pergunta “O que é matéria”, pois embora estivesse relacionada à química, isso não ficou claro para alguns. Para desvendar o questionamento sobre o ar ser ou não matéria, perguntou-se então como eles enchiam os balões comuns, de festas e a resposta foi: “assoprando!” E esse ar que ficou nesse espaço delimitado, ocupa ou não lugar no espaço? A resposta foi unânime que “sim”. Logo, o cheiro, assim como quando o sujeito passa um perfume, somente poderia se espalhar tão rapidamente porque existem espaços vazios no ar. Para finalizar a atividade realizou-se a análise de uma imagem do conjunto de toda a cavidade bucal identificando onde sentimos os sabores, amargo, doce, salgado e ácido.

Situação-problema 02.

A- Na aula seguinte, após os alunos chegarem e se organizarem na sala foi pego um lenço de papel no qual havia sido gotejado umas gotas de óleo essencial e pedido para que os alunos passassem de mão em mão. As reações foram diversas, alguns se assustaram, outros não queriam pegar o lenço, teve quem disse que não precisava deixá-lo tão perto para sentir seu cheiro, pois ele havia tomado conta da sala, enquanto outros esfregaram o lenço no rosto. Em alguns momentos os alunos resistiam a realizar as atividades,

diziam estar desmotivados, cansados, ou que tiveram que vir direto para escola sem poder passar em casa. Com insistência, eles, depois de um tempo, se esforçavam para estar de acordo a participar.

Sentiram o cheiro de hortelã e de cravo no lenço, o óleo usado foi de hortelã-pimenta. Os alunos foram questionados se, ao cheirarem o lenço, não lhes foi despertado nenhuma sensação, as respostas foram:

- Ranço (1 pessoa);
- Cheiro bom (3 pessoas);
- Estou mais leve (1 pessoa);
- Susto (1 pessoa);
- Eu gostei (4 pessoas);
- Eu achei forte (2 pessoas);

Ao término da aula três alunos questionaram se o óleo não era como a água que evaporava com facilidade, pois no lenço havia uma marca bem leve, uma mancha. Foi discutido sobre o ponto de ebulição da água e iniciou-se uma explicação usando misturas que eles conheciam, água e álcool etílico. Foi fácil perceber que o álcool evapora mais rápido que a água; logo, em uma destilação, quando essa mistura chega a 78°C, a tendência é de que o álcool se separe. Enquanto está acontecendo essa mudança de estado físico a temperatura permanece constante, somente irá aumentar quando o álcool estiver sido destilado, então a temperatura volta a aumentar para destilar a água a 100°C.

Destacou-se a importância da temperatura na velocidade da reação e os pontos de cada componente da mistura envolvida; foi desenhado o gráfico no quadro da substância pura e das misturas, logo surgiu uma consistência no uso do termo volatilidade.

Explicou-se aos alunos que, embora a água seja considerada o solvente universal, o óleo não se dissolve nela e, quando misturados, por ser menos denso, fica em cima da água formando um sistema heterogêneo.

Outro fator importante a ser considerado é que a água é polar e que a maioria dos óleos são apolares, devido, na maioria das vezes, ter essa diferença de polaridade não se misturam. Mas como existem exceções, a justificativa que se reforça para que água e óleo não se misturem são as forças intermoleculares, a molécula da água é formada por ligações de hidrogênio, que é o tipo mais intenso de força. Já o óleo possui ligações mais fracas que a água, não conseguindo ficar entre as moléculas de água formando duas fases.

B- Foi usado o vídeo “Como funciona o olfato” como organizador prévio, momento de relacionar a Química e os cheiros. Após o vídeo foi perguntado aos alunos quais as

sensações que o vídeo provocava neles e as mesmas foram sendo escritas no quadro branco de acordo com a figura 21, abaixo.

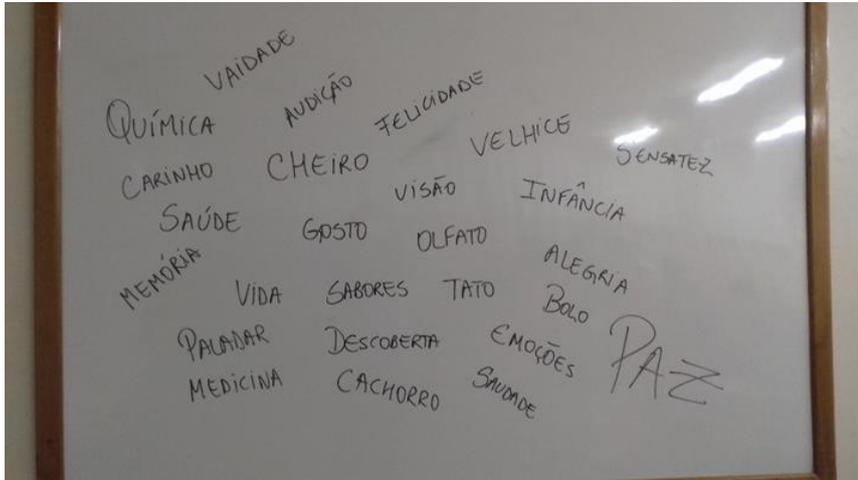


Figura 21: Relação entre o vídeo e o conhecimento prévio do aluno.

Fonte: Autor (2019)

A tarefa que eles tinham era criar, em grupos, um mapa mental usando aquelas palavras. A palavra CACHORRO gerou muita polêmica, pois vários ficaram chateados quando o colega pediu para escrever cachorro no quadro; logo, quando lhes foi dada a atividade eles questionaram o colega onde ele colocaria o “cachorro”. Foi muito curioso, pois eles começaram a discutir e alguns inclusive ficaram chateados, queria tirar a palavra do quadro, mas por fim, resolveram tentar.

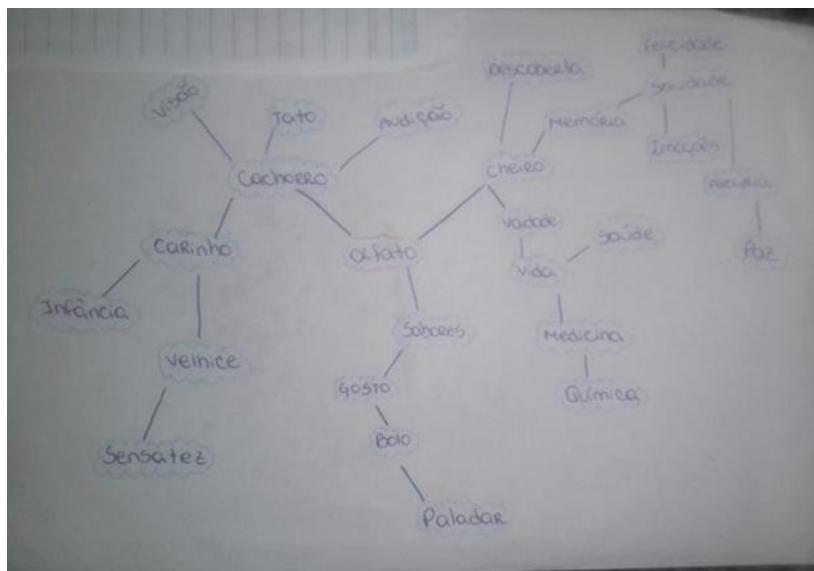


Imagem 1 – Mapa mental do grupo 1

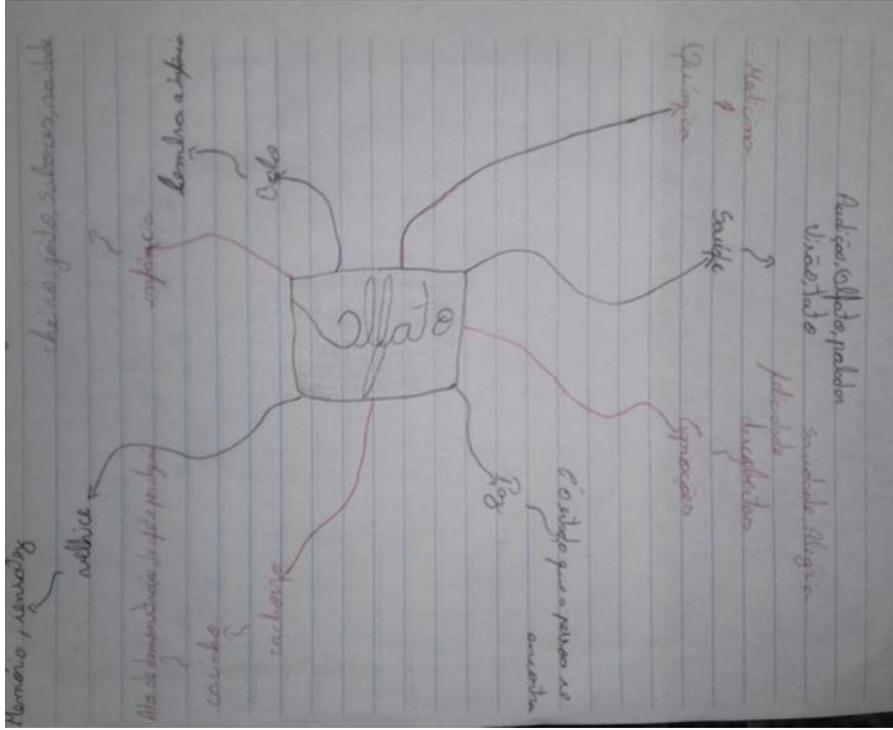


Imagem2- Mapa mental do grupo 2

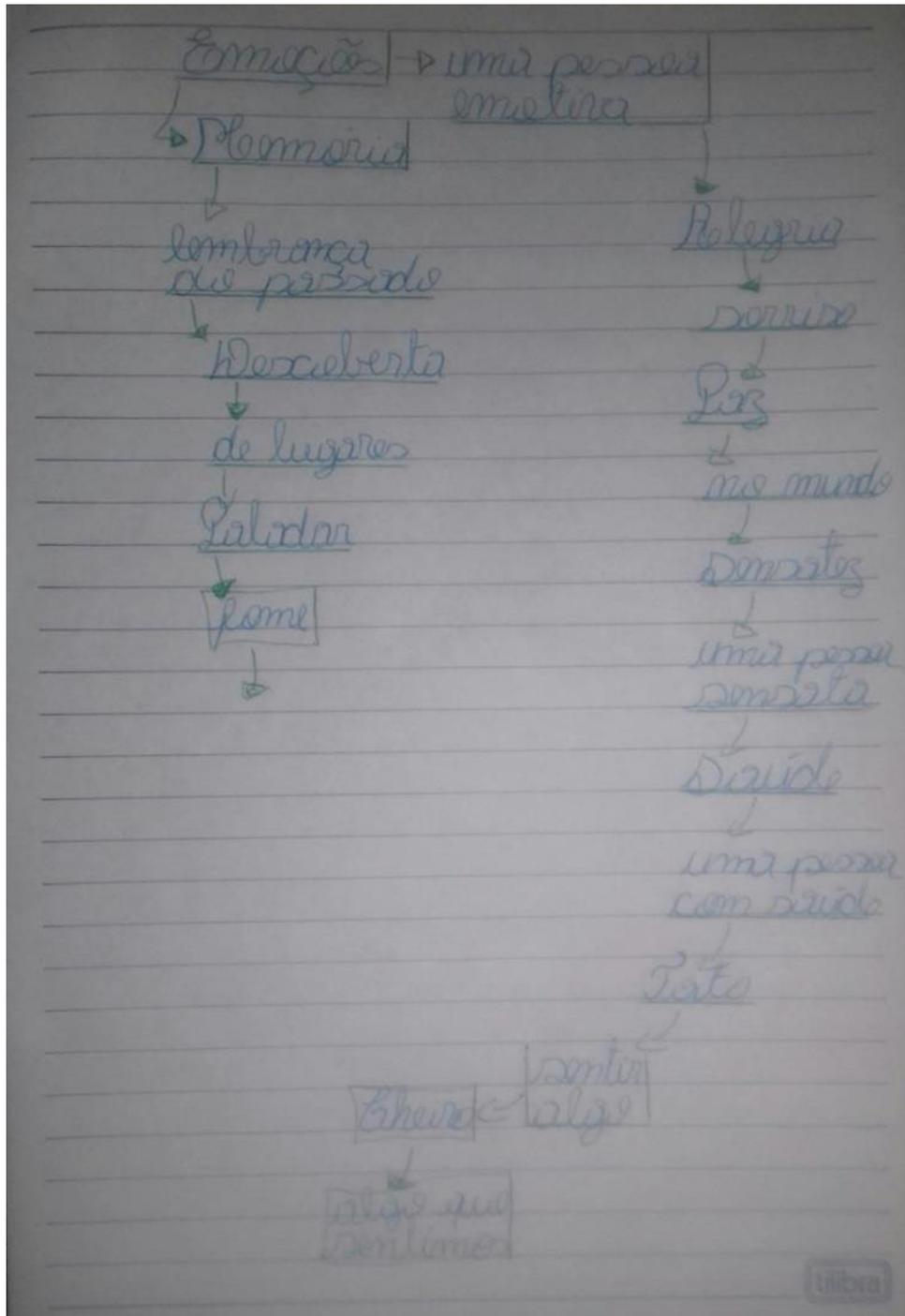


Imagem 3 – Mapa mental do grupo 3

A ideia principal era que os alunos percebessem que existe correlação entre a Química, os sentidos e os odores e devagarinho fazer com ele quisessem saber qual era essa conexão. Na aprendizagem pela descoberta, têm de descobrir por eles próprios, em primeiro lugar, este último conteúdo, criando proposições que representem soluções para os problemas colocados ou passos sucessivos com vista à resolução dos mesmos (AUSUBEL, 2003, p.96). Na sequência, se organizaram em grupos para construir o mapa mental relacionado a essa atividade. Por diversos momentos, nas realizações das atividades experimentais, os alunos relacionaram

memórias e explicaram cientificamente situações do cotidiano; mostrando evidências de aprendizagem significativa. O limiar de disponibilidade para a recordação de uma memória, com uma determinada força de dissociabilidade, é, geralmente, mais elevado para a recordação do que para o reconhecimento (AUSUBEL, 2003, p.124).

Os alunos EJA haviam feito algumas atividades relacionadas a mapas mentais em sala de aula, considerando que alguns finalizaram o Ensino Fundamental por ENCCEJA (Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos), que não frequentavam sala de aula regular; outros, embora novos, haviam desistido de estudar e agora estavam retornando e estudam somente enquanto estão em sala de aula, talvez por isso, eles têm dificuldades para realizar as tarefas.

Esse passo foi fundamental para o aluno compreender que a percepção dos odores acontece devido à volatilidade, e que para ser volátil existe um rompimento de ligações. Algumas ideias sobre a relação do tamanho da molécula e a volatilidade já era compreendida, ainda não de forma organizada, mas eram conceitos presentes. Assim como, a existência de mudanças de estados físicos devido a essa volatilidade e o próprio fenômeno físico ocorrido.

Passo 4 - Diferenciação Progressiva

Situação-problema 01:

Partindo dos conceitos mais gerais para os mais inclusivos e, aos poucos, aumentando o grau de complexidade, nesse tópico o objetivo é abordar aspectos mais específicos do que deve ser ensinado/aprendido.

Essa aula foi realizada na sala de vídeo. Levou-se para a sala alguns óleos essenciais para os alunos terem contato e explicado a eles que quando em um primeiro momento do projeto foi introduzido o conceito de matéria relacionando com o ar, propagação dos cheiros e tentado, de alguma forma, mostrar a relação que possuía com olfato, paladar e visão, a ideia foi utilizar organizadores prévios para desenvolver conteúdo da disciplina de Química. Slides (ANEXO 1) foram utilizados para desenvolvimento dessa aula teórica, organização do conhecimento, e, ao mesmo tempo palpável, pois muitos nunca haviam manipulados óleos essenciais, inclusive alguns nem sabiam o que era e de onde vinham.

Situação-problema 02:

Ao voltar para a sala de aula o educador, após os alunos se organizarem, escreve três perguntas no quadro:

1. O que diferencia a Alquimia da Química?

2. Como o óleo essencial é obtido?
3. Existem espaços vazios no ar?

Os alunos responderam as questões e entregaram-nas para a professora.

Segundo AUSUBEL, 2003:

“A hipótese de assimilação também pode ajudar a explicar a forma como se organiza o conhecimento na estrutura cognitiva. Se se *armazenam* as novas ideias em relações ligadas a ideias correspondentemente relevantes, existentes na estrutura cognitiva [e se também é verdade quer que um membro do par relacionado é, geralmente, subordinante, ou é mais inclusivo do o outro, quer que o membro subordinante (pelo menos, assim que estiver estabelecido) é o mais estável do par], os resíduos cumulativos daquilo que se apreende, retém e esquece (a estrutura psicológica do conhecimento ou estrutura cognitiva como um todo) têm, necessariamente, de estar em conformidade com o princípio organizacional de diferenciação progressiva” (AUSUBEL, 2003, p.107).

Ausubel deixava bem clara a existência de uma hierarquia na organização do conhecimento na estrutura cognitiva do aprendiz, assim como, a importância no processo da assimilação, facilitador de retenção. Para finalizar a aula, em uma discussão e após comparando com as respostas obtidas, observou-se que a maior parte dos alunos considerou ter visto algo sobre alquimia em Filosofia e História, mas não haviam trabalhado em Química. Falar em algo místico, religioso remeteu aos tempos antigos onde os educandos aprendem que o domínio do fogo facilitou muito a vida do Homem. Aqueles laboratórios onde saia muita fumaça, aconteciam muitas explosões, visão essa do cientista que perdura na mente de muitos, até hoje. Ainda neste contexto, encontram-se aquelas “máquinas” (destiladores) que em muitas imagens eles disseram estar evaporando alguma coisa. Dentre as respostas obtidas, algumas se destacaram: “Que alquimia são filósofos, alquimistas. E a química é baseada em experimentos”, “Alquimistas eram baseados em princípios filósofos havia um grande misticismo. A química fundamenta-se em métodos experimentais, investigação, baseado numa metodologia científica”, “Alquimia é baseada em princípios filosóficos e a química em métodos experimentais”, “A alquimia é mística, a química é baseada em experimentos, investigação e ciência”.

Ao focar nas grandes máquinas de destilação remetidas ao se debater magia e Ciência foi inevitável a discussão sobre obtenção de óleos essenciais. Embora alguns alunos não haviam questionado nenhum método até então, a maioria sabia da obtenção destes através de plantas, foi feito também apontamentos entre extração e destilação. Dentre as respostas obtidas, tivemos: “É um líquido que é feito de ervas medicinais, um óleo”, “De essências naturais” ou “É feito com ervas medicinais”. O destaque para os diferentes métodos de obtenção dos óleos essenciais, e da matéria, ganham destaque nesse tópico, assim como as mudanças de estados

físicos da matéria, em que a vaporização, mudança do líquido para o vapor, quando em um processo lento determina a evaporação.

O material utilizado na aprendizagem precisa relacionar-se a um conteúdo existente na estrutura cognitiva do aprendiz, dizemos então que ele é potencialmente significativo, se já fosse significativo, o objetivo da aprendizagem significativa – ou seja, a aquisição de novos significados – já estaria completado, por definição, antes de sequer se tentar ou ocorrer qualquer aprendizagem (AUSUBEL, 2003, p.78). Essa conexão entre material potencialmente significativo e conhecimento prévio fortaleceu a disposição para aprender dos estudantes, desenvolvendo também a parte formativa do aprendiz.

Ao questionar os alunos sobre a existência de espaços vazios no ar, a maioria das respostas foi que não existem espaços vazios. Levamos em consideração a dificuldade de percepção do microscópico, dentre as respostas dos educandos, tivemos:” Não, pois todos os espaços são ocupados pelo ar, ventos e nuvens”, “Não, porque tem muita poluição no ar então nosso ar não é mais um espaço vazio”,” Acho que não, porque o espaço tem vários aromas, pode ser de um gás, da queima das árvores, das folhas, das essências, etc”, “No meu ponto de vista não, pois existem muitos gases na atmosfera”. Uma resposta foi que sim, mas a justificativa não condizia:” Sim, passo a mão e não pego nada”. Questionamos aos alunos como eles sentiam cheiros se esses não se misturassem aos espaços vazios do ar, destacamos a importância do rompimento das ligações e busca pela estabilidade das moléculas ao serem rompidas.

Na aula seguinte, os educandos foram desafiados a montar um terrário. O recipiente era um vidro de cozinha pequeno. Eles deveriam ir para o pátio e coletar alguns componentes que poderiam fazer parte desse experimento, os alunos voltaram com o material que se encontra na figura 22, abaixo.



Figura 22- Material escolhido para realização da atividade.

Fonte Autor (2019)

É comum na cidade de Salto do Jacuí encontrar essas pedras coloridas, pois a cidade também é conhecida pela extração da pedra ágata, dentre outras. Os alunos leram, através de uma pesquisa na internet, que era importante o uso de carvão ativado, figura 23, foi usado um pouco que tinha no laboratório, nessa aula participaram 7 alunos, pois nos sábados letivos poucos alunos da EJA podem comparecer devido ao fato de trabalharem. Na figura 24 já tinha sido posto a terra e as pedras coloridas dentro do vidro.



Figura 23- Cascalhos, britas e carvão ativado

Fonte: Autor (2019)



Figura 24- Adição de terra, água e pedras

Fonte: Autor (2019)

Alguns musgos foram colocados sobre o cascalho, após colocaram a terra, um pouco de água e as pedras. Foi preparado o local para plantar de acordo com a figura 25.



Figura 25- Distribuição dos vegetais

Fonte: Autor (2019)

Após a organização do terrário, colocou-se uma tartaruga de conchas, figura 26, levada pela professora, para enfeitar o terrário, somente um adereço. Na figura 27 pode-se visualizar como ficou o terrário pronto.



Figura 26- Uso de enfeites no terrário

Fonte: Autor (2019)



Figura 27- Terrário pronto

Fonte: Autor (2019)

Após 5 dias observou-se o terrário, as plantas estavam verdes, bonitas e dentro estava com o vidro um pouco úmido, figura 28.



Figura 28- Terrário após 5 dias

Fonte: Autor (2019)

Nessa atividade o objetivo era avaliar como acontece o processo da condensação para perceber como funciona um condensador. Utilizar a construção de um terrário para explicar o funcionamento de um condensador é uma forma, das diversas que existem, delicada de diferenciar e exemplificar a Alquimia da Química.

No ciclo da condensação, as gotas de água podem ser observadas nas paredes do recipiente, isso ocorre devido à transpiração das plantas que estão dentro do pote; e, também, pela evaporação da água, essas gotículas são eliminadas no estado gasoso. Esse ciclo é parecido com o que acontece na natureza quando se formam as nuvens. A condensação também acontece dentro do condensador do destilador, que condensa vapores gerado pelo aquecimento de um líquido.

Ao questionar aos alunos:

1. Por que o terrário precisa ser transparente?
2. Como as plantas sobrevivem em ambiente fechado?
3. Por que o terrário precisa estar em um ambiente iluminado, mas não direto no sol?

Na primeira questão foi unânime a importância da presença de luz para existência da vida. Os alunos não tiveram dúvida o quanto é fundamental ter luz e água para, neste caso o vegetal, crescer e se desenvolver.

A questão dois já havia sido discutida durante e após a montagem do terrário, logo, não foi surpresa eles compreenderem como acontecia o ciclo da vida dentro do nosso pequeno

terrário. Algumas respostas se destacaram: “Água que está lá dentro e transpiração das plantas”, “Condensação”, “Ciclo da água”, Transpiração dos verdes e evaporação da água”.

A pergunta de número três não havia sido discutida, mas percebeu-se que a maior parte dos alunos conhece o funcionamento de estufas e esta associação colaborou para que, do jeito deles, compreendessem o que estava acontecendo. Os alunos perceberam a importância de não acontecer um superaquecimento dentro do terrário para sobrevivência.

“O fato de as ideias ancoradas relevantes estarem ou não disponíveis na estrutura cognitiva a um nível apropriado de abstração, generalidade e inclusão é uma variável antecedente obviamente importante na aprendizagem e retenção significativas” (AUSUBEL, 2003, p. 150).

O terrário é como um pequeno ecossistema, onde os vegetais ali dentro estão preservados e em total equilíbrio harmônico e ecológico. Foi uma atividade muito gratificante, pois a harmonia não somente esteve dentro do terrário. É difícil fazer com que os alunos participem e se estimulem a aprender, mas nessa atividade a palavra HARMONIA esteve presente, pois além de os objetivos serem atingidos, discutiu-se a importância de o homem estar em equilíbrio com a natureza.

Situação-problema 3:

Na aula seguinte foi pedido para que os alunos misturassem uma pequena quantidade de sal e água. Assim, tinha-se uma mistura homogênea, ou solução, pelo fato de somente uma fase ser vista. Na medida em que se acrescenta mais sal, ele começa a precipitar, ir para o fundo do recipiente, logo falou-se de um sistema heterogêneo. A discussão sobre misturas foi de uma forma singela que fizesse com que os alunos observassem que esses conceitos Químicos estavam presentes no cotidiano deles. E se a mistura for aquecida? O que acontece?

Num segundo momento, colocou-se um dos recipientes com a mistura sobre um fogareiro ligado. Durante esse aquecimento discutiu-se quais tipos de processos de separação de misturas era importante que eles soubessem; falou-se sobre a filtração que se realiza quando o café é passado; a catação, quando se escolhe o feijão para cozinhar; ventilação, quando se usa o vento para separar o amendoim torrado da sua casca; a destilação simples, quando se separa um sólido de um líquido, ou a fracionada, quando se separa dois líquidos que possuem pontos de ebulição diferentes.

Durante a discussão, a temperatura do o sistema estudado ia subindo e um vapor aparecendo, então: O que deveria ser feito para capturar esse vapor? Esse é um dos desafios

deste projeto, montar um equipamento que proporcione a separação dos componentes misturados: montar um modelo de destilador. O modelo é importante, pois na medida em que ele era discutido ia sendo aprimorado e tendo uma ideia do que desejava construir; neste caso, de como seria a representação do equipamento que do que se precisaria para fazer uma destilação.

Após compreender como funciona o processo de condensação a professora organizou alguns materiais que poderiam ser usados para construção de um destilador artesanal. Dentre os materiais que tinham na mesa os alunos tinham que montar destiladores alternativos. Em grupos, pesquisaram na internet móvel e usaram o conhecimento que tinham.

O destilador abaixo, figura 29, foi feito em uma lata de café onde os alunos explicaram que aquela tela seria muito importante para colocar as folhas em cima, caso fosse feita uma destilação por arraste. Se fosse misturar o sólido e o líquido para fazer a destilação era só tirar a tela móvel. O vapor sobe pelo cano e naquela parte aberta, seria colocado gelo, pois dentro do cano de PVC tem uma mangueira de nível onde passaria o vapor e com um choque térmico o vapor voltaria ao estado físico líquido.



Figura 29- Destilador construído com lata de café

Fonte: Autor (2019)

Foram utilizadas algumas tabelas periódicas antigas, que estavam sem uso, para enfeitar. Dentro da lata de café foi posto uma telinha para representar a destilação por arraste a vapor, figura 30.



Figura 30- Modelo de destilador alternativo por dentro

Fonte: Autor (2019)

Outra opção de modelo de destilador foi utilizando uma panela de pressão que estava em desuso, figura 31. A mangueira para nível foi anexada com durepox na saída do pino da tampa da panela, seguindo seu trajeto por dentro de um “condensador”, figura 32, feito com cano de PVC.



Figura 31- Panela de pressão para construção do destilador

Fonte: Autor (2019)



Figura 32- Condensador alternativo para o modelo usando panela de pressão

Fonte: Autor (2019)



Figura 33- Destilador usando uma panela de pressão

Fonte: Autor (2019)

Foi tirada, para maior segurança, a borracha da panela de pressão. Os destiladores artesanais foram construídos somente para modelo, os mesmos não foram usados na destilação de teste, o principal objetivo era que os alunos compreendessem a função e importância de cada parte do destilador e conseguissem representá-lo com um modelo, explicando como ocorria seu funcionamento. Na figura 33, acima, tem-se o modelo de destilador pronto usando uma panela de pressão.

Situação-problema 4:

Utilizando o destilador artesanal desenvolvido nesse projeto, figura 34, foi realizada uma destilação por arraste da folha de laranjeira. O procedimento foi realizado à noite. Para

obter um melhor rendimento, as folhas deveriam ser colhidas no período da manhã e logo ser feita a destilação, pois durante o dia o óleo, com o calor, evapora.



Figura 34- Destilador usado para extração do óleo essencial da folha de laranja

Fonte: Autor (2019)

Enquanto a destilação acontecia, foram usados trechos de um filme, selecionado pela professora, para discutir meios de obtenção do óleo essencial. O filme, “Perfume: A História de um assassino”, gerou muita curiosidade aos alunos, pois eles queriam ver o filme completo. Sugeriu-se que o vissem em casa, pois para aquela atividade os trechos diziam respeito à importância dos cheiros, meios de extração dos óleos essenciais, a relação entre olfato e as reações no nosso corpo.

Os alunos estavam bem inquietos, era uma noite muito quente, a atividade foi realizada no laboratório e não tem ar-condicionado nem ventilador. Algumas senhoras tiveram que se retirar devido ao calor do ambiente, a atividade foi realizada com dificuldades, devido à temperatura do local e no final da destilação obtive-se um o mínimo de óleo essencial, segundo eles o laboratório estava com cheiro de chá. Diante da dificuldade encontrada para realizar a atividade, lembramos de AUSUBEL, 2003:

“A relação causal entre a motivação e a aprendizagem é, geralmente, recíproca e não-unidirecional. Quer por esta razão, quer porque a motivação não é uma condição indispensável da aprendizagem, é desnecessário adiar-se atividades de aprendizagem enquanto não se desenvolverem interesses e motivações apropriados. Frequentemente, a melhor forma de se ensinarem estudantes desmotivados é ignorar a falta de motivação dos mesmos, nessa altura, e concentrar-se em ensiná-los tão eficazmente quanto possível, em termos cognitivos. Em qualquer dos casos, seguir-se-á algum grau de aprendizagem, apesar da falta de motivação; e, da satisfação inicial de aprendizagem, estes estudantes vão desenvolver, de forma retroativa, a motivação para aprenderem mais. Por conseguinte, em algumas circunstâncias, a forma mais apropriada de se estimular a motivação para a aprendizagem é através da concentração nos aspectos cognitivos, em vez de nós de motivação, da aprendizagem e basear-se na motivação que se desenvolve, de forma retroativa, do desempenho educacional bem-sucedido para estimular mais aprendizagens”(AUSUBEL, 2003, p. 199).

Em diversas atividades experimentais realizadas os alunos mostraram-se cansados e indispostos, e nem por isso deixaram de realiza-las da melhor forma que podiam. Muitas vezes a aula começava com indisposição e desmotivação, mas no decorrer os educandos melhoravam o desempenho e a atividade era finalizada com satisfação e desejo de buscar mais conhecimento.

5º Passo – Complexidade

Situação-problema 01:

Ao convidar os alunos para irem para o laboratório a primeira pergunta foi: “Vamos cheirar hoje?”

As atividades realizadas até então deixaram bem clara a relação dos sentidos com a Química, embora muitas vezes os alunos se mostrarem cansados diante da possibilidade de ter que realizar “trabalhos” e de alguma forma retornar com alguma resposta, depois que eles começavam a fazer os experimentos essa sensação sumia.

Na aula experimental de loção tônica, queríamos que os alunos investigassem a função do óleo essencial, nossa temática geral, específica na loção tônica. Eles receberam uma receita padrão para realização da atividade e a partir dali começaram a criar receitas. No início da aula não foi dito que eles poderiam levar os produtos para casa, pois em função de eles chegarem ao laboratório, questionarem o que seria feito e olharem os óleos logo foi introduzida a atividade. Após eles produzirem a receita padrão e poderem mexer nos reagentes, para criarem suas receitas, questionaram se não poderiam levar para casa os produtos.

Substituindo óleos, misturando loções carreadoras, comparando misturas, se elas se solubilizavam facilmente ou não e que cor que ficavam, os cheiros se eram agradáveis ou não diante do padrão de bom ou ruim de cada aluno, assim seguimos nossa aula. Por diversas vezes ouviu-se o comentário: “esse óleo deixa a loção mais cheirosa”, “esse óleo precisa colocar menos, é muito forte”, estavam quase se sentindo um perfumista criando uma obra e a satisfação da sensação de competência lhes fez muito bem.

No final da aula, os alunos arrumaram o laboratório, deixando a vidraria e materiais exatamente como encontraram e levaram suas loções tônicas para casa.

Situação-problema 02:

Na situação- problema 02, organizou-se um semicírculo e diante das questões, novamente citadas abaixo, cada aluno respondeu-as e simultaneamente foram sendo discutida a diferença entre a essência e o óleo essencial.

Questões discutidas:

1. A embalagem é de vidro âmbar? Tem batok dosador?
2. No rótulo está escrito: óleo essencial?
3. No rótulo, além do nome popular, está escrito, em itálico, o nome da espécie botânica, com a 1º letra do 1º nome em maiúscula?
4. O aroma é forte, talvez até desagradável para quem não está acostumado?
5. As cores são discretas, variando do incolor ao amarronzado?
6. Pingando, no máximo três gotas, em um papel filtro em torno de 24 horas, evapora todo o óleo, permanecendo no máximo uma coloração?
7. As gotas de óleo não solubilizam em água?

Como os alunos estavam fazendo a leitura dos recipientes, discutindo e comparando-os, as respostas não divergiram muito.

Na questão 1, eles compreenderam a importância de o recipiente não absorver luz, pois sua volatilidade é grande e a luz pode alterar a sua composição. Ao retirar a tampa do vidro ele tem um medidor entre ambos, o batok, que regula a saída de óleo, pingando de gota a gota.

Na questão 2 a escrita óleo essencial e não essência de, faz grande diferença, o primeiro na sua integridade está relacionado a pureza, o segundo é um composto de alguma coisa. A importância da escrita da espécie botânica foi destacada na questão, referência que os óleos essenciais puros trazem no vidro.

A questão 4 tem sua resposta muito relativa, considerando que os alunos EJA não tinham contato com óleos essenciais, foi considerado um odor forte para todos, chegando a ser chamado de enjoativo.

A questão 5 não deixou dúvidas, a essência possuía um tom rosa forte, enquanto o óleo puro era amarelado.

Na questão 6 foram pingadas três gotas de óleo essencial em um lenço, embora não fosse esperado 24h para fazer a análise, observamos a presença de componentes não voláteis, provavelmente produtos carreadores que não evaporam.

E, por fim, pingaram-se algumas gotas de óleo na água, o óleo essencial puro não se mistura com ela; já a essência, deixa a água com um aspecto esbranquiçado.

No final do 5º passo, foi aplicada uma avaliação individual com 6 questões para verificar se houve indícios de aprendizagem significativa.

1. Qual a função do óleo essencial na loção tônica?
2. E a água de flor de laranjeira? Qual finalidade possui? Descreva suas características.
3. Sua tarefa, na preparação dos tônicos, foi realizada com leite de aveia ou leite de colônia? Diferencia ambas.
4. Dê características do óleo de amêndoas e, segundo o que você observa, qual sua função na composição da loção tônica?
5. O óleo essencial é matéria?
6. Dê três diferenças entre um óleo essencial puro e uma essência.

Das respostas relacionadas à questão de número 1, dos onze alunos, somente um escreveu que a função do óleo essencial seria hidratar a pele, os outros dez alunos relacionaram o óleo essencial ao cheiro. Considerando conceitos Químicos e utilizando como temática o óleo essencial, não seria errado somente abordar a questão do cheiro nessa atividade, assim como dependendo da propriedade específica do óleo poderia ser utilizado para hidratar. Pois, diante do que se havia trabalhado o mais notável para os alunos era que o óleo essencial libera um odor.

Não foi utilizado nenhum fixador na loção, mas foi explicado que o fixador diminui a velocidade de evaporação, melhora a estabilidade da mistura e melhora a intensidade do odor no local em que é aplicado.

Em relação à questão de número 2, como um dos reagentes da reação era a água de flor de laranjeira e seu odor também é característico, a ideia era que os alunos questionassem se realmente o óleo essencial estava relacionado somente com o odor. Observando as características da água de laranjeira, viram ser amarelada e associaram à limpeza e odor. Mistura menos concentrada que o óleo essencial.

Na questão de número 3, o objetivo era que eles analisassem diferenças entre o leite de aveia e o “leite de colônia”, assim como discutissem o processo da mistura homogênea e heterogênea. Algumas considerações importantes foram colocadas aos alunos antes da atividade inicial. Ao apresentar os reagentes, falamos sobre a possibilidade de utilizar o leite de aveia caseira, sua receita e menor durabilidade.

Foi destacada também a importância dos cuidados de higiene, pois durante a manipulação dos produtos qualquer contaminação poderia sugerir a presença de micro-organismos que possibilitariam a degradação precoce do produto. Foi analisada a importância de os alunos observarem os componentes dos reagentes, principalmente na hora da solubilização.

A principal análise feita pelos alunos em relação à diferença dos dois foi quanto à hidratação e limpeza. Devido à facilidade, a maior parte preferiu usar o leite de colônia, ele é uma marca que entre seus componentes possui água, glicerina, álcool e perfume, também componentes do leite de aveia.

No total, 9 alunos se arriscaram a solubilizar o leite de aveia; eles misturaram água e agitaram até ter uma mistura homogênea, processo utilizado quando se precisa incorporar mais de uma fase em um produto. Em alguns casos tiveram que usar bastão de vidro para facilitar o processo e foram medindo aos poucos a quantidade de água usada.

Fizeram uma análise e vários questionamentos sobre as composições químicas dos produtos usados e da dificuldade de compreender o que realmente estava escrito, pois além de envolver a Língua Inglesa se referia à nomenclatura química que eles ainda não haviam visto, mas já perceberam a importância e souberam da existência do seu estudo na totalidade 9.

Na questão de número 4, focou-se no óleo carreador usado, que é facilmente absorvido pela pele e nele os óleos essenciais são diluídos, pois, por ser muito concentrados, esse processo é fundamental. O óleo usado foi de amêndoa doce, ele é amarelo-claro, suave, quase sem cheiro, mas rico em minerais, vitaminas e proteínas, além de um excelente lubrificante. Busca-se que os educandos percebam as propriedades físicas, químicas e organolépticas do óleo e da loção tônica produzida.

Na questão de número 5, quando se perguntou se o óleo essencial é matéria, os onze alunos responderam que “sim, pois tem massa e ocupa lugar no espaço”.

Na questão de número 6, os alunos retornaram com as seguintes respostas:

- “O óleo essencial puro vem em recipiente escuro, tem o batok entre o vidro e a tampa e vem escrito óleo essencial no rótulo. O óleo que não é puro vem escrito essência no rótulo, sem o batok e vem em vidro branco ou plástico transparente” (4 pessoas deram essa resposta).
- “O óleo puro não tem cores chamativas e tem um odor mais “consistente”, tem um batok para controlar o uso, pois é muito concentrado. O óleo que não é puro tem cores chamativas, sem batok e evapora rápido o cheiro, muito volátil”.
- “Óleo puro: forte, cores discretas, com batok. Óleo não puro: essências, sem batok e cores vibrantes” (2 pessoas deram essa resposta).
- “O óleo puro tem batok a essência não. O óleo puro vem em vidro escuro para não volatilizar, a essência não vem. O óleo puro é forte e enjoativo a essência é suave”.

- “O óleo essencial vem com o nome botânico, a essência vem essência de alguma coisa, o puro vem com batok, a essência não”.
- “O óleo essencial vem com batok e o outro vem em vidro branco” (2pessoas deram essa resposta).

Diante das respostas, observou-se que, no geral, evidências de aprendizagem significativa, pois considerando que o que ficou foi o que foi visto em aula, as descrições foram, em grande parte, corretas. Os educandos conseguiam fazer o “caminho inverso” ir de conceitos gerais para os mais inclusivos analisando características específicas dos óleos essenciais compreendendo transformações e meios de conservação.

6º Passo – Reconciliação Integrativa

Os alunos foram convidados para ir ao laboratório, chegando lá viram novamente o vídeo “Como funciona o olfato” e, na sequência, foram desafiados a produzir uma vela aromática.

Segundo AUSUBEL, 2003:

“Estudos como estes exemplificam o paradigma da transferência, desde que a variável da estrutura cognitiva seja manipulada durante um período preliminar ou de preparação, de modo a que se possa verificar o efeito da mesma numa *nova* tarefa de aprendizagem” (AUSUBEL, 2003, p.150).

Sobre a bancada do laboratório observaram caixas de leite vazias, rolos de papel higiênicos, cascas de ovos, de laranja e limão. Assim como, parafina, de soja, óleos essenciais, pavios, adereços para enfeitar as velas (canela, alecrim, hibiscos, flores, endro, cascas de frutas, adobo, cravo) um fogareiro, panela para banho maria e béqueres. Os alunos se organizaram em grupos e começaram a discutir como usariam o conhecimento que possuíam para resolver o desafio das velas aromáticas, assim, retomando conceitos fundamentais desenvolvidos na UEPS.

Enquanto derretia a parafina, arrumavam o pavio em uma altura próximo ao fundo da forma que foi usada, figura 36. A parafina de soja derrete com facilidade a partir do momento que ela absorve o calor, é prática de se usar. Para enfeitar a vela (com canela, hibiscos, alecrim, cravo, adobo...) observavam os materiais que precisavam ser colocados na caixa antes de pôr a parafina, figura 35.



Figura 35 -Caixa de leite com hibiscos e canela nas extremidades

Fonte: Autor (2019)



Figura 36 - Casca de ovo com o pavio posto para receber a parafina

Fonte: Autor (2019)

O grupo que fez a vela utilizando a casca de ovo colocou um pedaço de casca de limão envolto dentro da extremidade do ovo, mas esse foi coberto com a parafina e não apareceu por completo. Após secar a parafina os alunos tiveram que derreter a base do ovo para que ele ficasse em pé.

Nas figuras 37 e 38, tem-se a organização das velas construídas em rolos de papel higiênico e caixas de leite.



Figura 37- Rolo de papel higiênico com base feita de caixa de leite

Fonte: Autor (2019)



Figura 38- Enfeites usados dentro do rolo de papel higiênico

Fonte: Autor (2019)

Após organizar os recipientes onde seriam feitas as velas, foi derretida a parafina. Ao tirar ela do fogo foi adicionada 5 gotas de óleo essencial para que a vela ficasse perfumada, se fosse adicionado o óleo com a parafina no fogo ele iria evaporar. O óleo escolhido ficou a critério do grupo. Ao colocar a parafina derretida, foi importante manter o pavio parado até ela começar a secar e ficar firme, figura 39, para isso foi usada uma tesoura, figura 39, e grampo de roupa, figura 40.



Figura 39 - Vela pronta secando

Fonte: Autor (2019)



Figura 40 – Vela secando

Fonte: Autor (2019)



Figura 41 – Vela no rolo de papel higiênico secando

Fonte: Autor (2019)



Figura 42 – Vela pronta no rolo de papel higiênico

Fonte: Autor (2019)

As velas foram produzidas em formas descartáveis utilizando uma forma de reutilizar o material que se tem acesso em casa. Na figura 41 e 42 pode-se ter uma noção de como ficariam as velas nos rolos de papel higiênico. Pode-se também fazer velas em cascas de frutas, como laranja, limão, figura 43 e 44, entre outras, o aroma é maravilhoso e o aspecto fica muito harmonioso.



Figura 43 - Vela na casca de limão

Fonte: Autor (2019)



Figura 44 – Vela na casca de limão pronta

Fonte: Autor (2019)

Dado o tempo de secagem da vela, na aula seguinte, os alunos escolheram uma delas e embalararam para presente com um cartão motivacional já impresso, figuras 45 e 46. O cartão foi retirado do site <https://www.pinterest.it/pin/543387511277404972/>.



Figura 45 – Velas retangulares empacotadas

Fonte: Autor (2019)



Figura 46 -Velas prontas com o cartão

Fonte: Autor (2019)

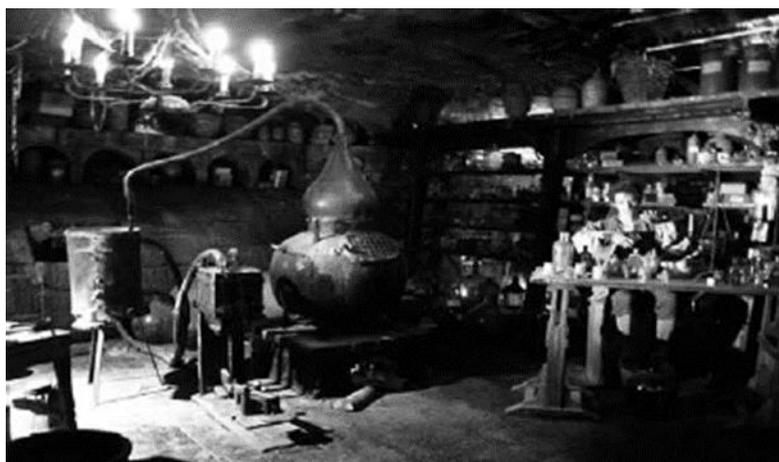
Essa atividade exigiu mais cuidado e atenção dos alunos e da professora, pois derreter a parafina usando somente um fogareiro, era o que a professora tinha levado, exigia muita responsabilidade. Embora os alunos fossem maiores de idade qualquer coisa que acontecesse no laboratório seria responsabilidade da educadora, sempre pedindo cuidado e atenção dos alunos.

O cartão utilizado foi escolhido e impresso pela educadora, o principal objetivo de presentear um funcionário com uma vela era tornar o dia dessa pessoa melhor. Diante de todas as dificuldades que, naquele momento, o funcionalismo público estava passando além de se aprender Química aprendeu-se a serem cidadãos melhores. Para finalizar a atividade os alunos levaram seus pacotes para presentear professores e outros funcionários da escola.

7º Passo-Avaliação

No 7º passo foi realizada uma prova individual, sem consulta, objetivando encontrar evidências de aprendizagem significativa pelas análises experimentais realizadas em aula e complementação teórica. As questões realizadas foram:

Questão 01.



<https://enem.estuda.com/questoes/?id=305844>

O filme *Perfume: a história de um assassino*, que se ambienta na Paris da primeira metade do século XVIII, apresenta estreita relação com a química, mais especificamente com os métodos empregados para a extração de óleos essenciais de plantas. A imagem precedente apresenta o protagonista do filme, Jean-Baptiste Grenouille, ao lado do equipamento utilizado para realizar a extração de óleos essenciais de plantas por meio da destilação por arraste a vapor. A técnica é empregada para destilar substâncias pouco solúveis em água que se decompõem

próximo de seus pontos de ebulição. Para isso, a água contida em uma caldeira é vaporizada e seu vapor passa através do recipiente que contenha o material do qual o óleo deverá ser extraído, volatilizando e arrastando os óleos. Na sequência, os vapores são condensados ao longo de um tubo e coletados em um recipiente, onde os óleos são separados da fração aquosa.

Tendo como referência inicial o texto e a imagem precedentes e levando em consideração que Paris situa-se a uma altitude muito próxima do nível do mar, julgue o item e faça o que se pede. A separação dos óleos essenciais a partir da fase aquosa pode ser realizada por decantação.

- a) Certo
- b) Errado

Questão 02. Em que se baseia a técnica de destilação por arraste a vapor?

Questão 03. A partir das informações dadas, enumere as informações, em ordem sequencial, de acordo com as etapas do método científico:

- () Conclusões
- () Possíveis respostas para a pergunta em questão (hipótese)
- () Etapa experimental
- () Dúvida sobre determinado fenômeno da natureza
- () Levantamento de deduções

Questão 04. Magos, bruxos, charlatões.... Assim eram considerados os Alquimistas na Idade Média. Mas a busca pela transformação de qualquer metal em ouro ou pela vida eterna propiciou uma importante contribuição à ciência Química. Qual foi essa contribuição?

Questão 05. Qual o objetivo de estudo da Química?

No quadro 7 abaixo foram analisadas as respostas obtidas dos alunos:

	Questão 1.	Questão 2.	Questão 3.	Questão 4.	Questão 5.
Alunos X Questões			(sequência numérica de cima para baixo)		

Aluno 1.	Certo	Precisa de um suporte e a planta fica sobre ele, o vapor extrai o óleo.	5,2,3,1,4	O processo de destilação que até hoje é usado.	Estuda a matéria e do que é feita.
Aluno 2.	Certo	No suporte onde ficam as plantas.	5,2,3,1,4	Os experimentos, talvez se não tivesse começada na Idade Média não teria hoje.	Estuda tudo que está ao nosso redor.
Aluno 3.	Certo	O vapor extrai o óleo das plantas.	5,2,3,1,4	Os experimentos que ajudam a explicar as reações na natureza.	Estudo da matéria, se ocupa lugar no espaço e tem massa.
Aluno 4.	Certo	É colocado o suporte entre a água e as plantas, ao aquecer a água o vapor extrai o óleo das plantas.	5,4,3,1,2	Os experimentos que são fundamentais para explicar como tudo acontece.	Estudo de tudo que nos rodeia.
Aluno 5.	Certo	Tem o suporte onde a planta fica e	5,2,3,1,4	Os experimentos que explicam tudo.	

		o vapor tira o óleo.			
Aluno 6.	Certo	Coloca a planta sobre o suporte e aquece a água que está embaixo.	5,4,3,1,2	Os testes que fazem com que as coisas fiquem boas, pois são melhoradas até ficarem.	Tenta explicar as coisas do mundo.
Aluno 7.	Certo	Precisa usar o suporte na destilação por arraste.	5,4,3,1,2	As várias tentativas que eles faziam são hoje nossos experimentos.	Estuda a matéria e tudo que acontece com ela.
Aluno 8.	Certo	Na comum se usa a planta misturada com a água e na de arraste tem o suporte que o vapor tira o óleo da planta.	5,4,3,1,2	Eles faziam muitos experimentos sem proteção e deviam ter morrido cedo, devido a isso até os jalecos foram feitos.	Estuda a matéria e como matéria é tudo que nos rodeia estuda tudo ao nosso redor.
Aluno 9.	Certo	No arraste tem um suporte onde colocamos a planta para	5,2,3,1,4	Os experimentos existem por causa deles.	Estuda a matéria e tudo que a envolve.

		ser extraído o óleo.			
Aluno 10.	Certo	Tem um suporte onde se coloca a planta e ao aquecer a água o vapor tira o óleo da planta.	5,2,3,1,4	Eles testavam muito as coisas e isso fez com que várias descobertas acontecessem.	Estudo da matéria e das coisas químicas.
Aluno 11.	Certo	Coloca a planta entre o suporte e a tampa. Embaixo fica a água que ao ser aquecida libera vapor e tira o óleo da planta.	5,2,3,1,4	Os Alquimistas são os Químicos de hoje, eles testam as coisas até dar certo.	Estuda a matéria, de que é feita e também as mudanças que ela sofre.

Quadro 7- Respostas Prova final –Passo 7

Após a realização e entrega da avaliação para a professora, foi feito um debate sobre as questões respondidas, elas ainda não haviam sido corrigidas; logo, o debate foi feito de acordo como eles haviam respondido poucos minutos antes. Optou-se por deixar aqui, a tabela com as respostas dos alunos para comparação com as respostas iniciais, onde muitos confundiam o conceito de matéria com a disciplina, observando assim, evidências de aprendizagem significativa.

Diante da unanimidade das respostas obtidas na questão de número 1, foi questionado ao que mais eles fariam referência se falasse em decantação referindo-se à destilação, vários alunos citaram a existência do hidrolato e dos compostos químicos que permaneciam na água, mesmos não sendo vistos a olho nu.

Na questão de número 2 foi evidente a lembrança do suporte e do uso do vapor para extração, que foi citado por todos. Em diversas atividades experimentais a destilação por arraste foi ou usada ou citada, além da demonstração a análise do filme com os processos de separações e formas de extração de óleos essenciais de plantas foram bem marcantes.

Na questão de número 3, observou-se que os alunos entraram num conflito de ideias sobre deduções e hipóteses no Método Científico, tanto na discussão quanto nas respostas analisadas. Observando as respostas, foi visto que os alunos compreenderam que a pesquisa inicia a partir do momento que se tem um problema de pesquisa a ser resolvido, tanto que todos marcaram o número 1 na alternativa “Dúvida sobre determinado fenômeno da natureza”, assim como, perceberam que a etapa experimental vem na metade do processo.

A dúvida estava entre se antes da etapa experimental vinham as deduções ou as hipóteses. Essa questão gerou discussão entre os alunos, pois qual a diferença entre dedução e hipótese? No método científico essa diferença existe, a hipótese é um palpite do motivo pelo qual acontece aquele fenômeno da natureza, são palpites testáveis, que, após a etapa experimental, levam a algumas deduções sobre as possíveis respostas daquela pergunta que está sendo pesquisada. Numa adequada sequência ter-se-ia “Dúvida sobre determinado fenômeno da natureza”, “Possíveis respostas para a pergunta em questão”, “Etapa experimental”, “Levantamento de deduções”, e “Conclusões”, finalizando com uma Teoria que pode se tornar uma Lei. Após a análise foi observado que sete alunos, dos onze, colocaram essa sequência.

Na questão de número 4, das onze respostas obtidas, sete citaram a palavra experimentos e algumas claramente reforçam a importância dos Alquimistas na introdução da Ciência. Os testes, os laboratórios já existiam e foram se aprimorando com a evolução dessa Ciência, mas até hoje a destilação, que há muito era realizada, talvez de uma forma mais precária e sem tantos cuidados, permanece.

As respostas nos protelam àquelas discussões iniciais, em que a maior parte dos alunos, de uma forma ou outra, falaram da matéria, sua composição e transformações que ela sofre. A discussão sobre elementos, a formação de misturas e também o processo de separação foi inevitável no debate, pois esse questionamento foi realizado em diversas etapas na UEPS.

Os fenômenos químicos e físicos que a matéria sofre e inclusive as mudanças de estados físicos, as transformações que acontecem com ela quando passa do sólido para o líquido, ou para o estado gasoso, ou vice-versa. De certa forma esses questionamentos nos remetem ao empenho da Química em tentar explicar os fenômenos que nos rodeiam.

CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos primeiros capítulos deste trabalho destacamos a importância da utilização de uma sequência didática com o uso da temática óleos essenciais para o ensino e a aprendizagem de Química e da utilização dos referenciais teóricos utilizados na pesquisa. Não menos importante é a valorização do conhecimento prévio do aluno, tornando-o protagonista na (re)construção do conhecimento. A busca por aproximar a abordagem dos conteúdos ao cotidiano dos alunos, faz com que os educandos se tornem mais ativos, autônomos, reflexivos e motivados a participar das aulas.

Destacamos a importância do uso da sequência didática aliada a temática óleos essenciais na discussão de conteúdo do Ensino Médio. O uso do destilador artesanal proporcionou uma maior proximidade e acesso tanto da disciplina quanto da própria Ciência. Utilizando diferentes metodologias ancoradas na Aprendizagem Significativa, conseguimos transcender dos livros o conteúdo desenvolvido em sala de aula e aguçar a criticidade dos nossos alunos.

A partir destas interpretações iniciais, procuramos trabalhar os aspectos metodológicos e a base teórica, desenvolvida com a finalidade de responder o problema de pesquisa deste trabalho: De que forma atividades experimentais, com o tema óleos essenciais, realizadas fazendo uso de um destilador artesanal podem contribuir na aprendizagem dos estudantes EJA?

Para responder esta questão, foi organizada uma sequência didática de ensino (UEPS), com o uso de situações-problemas envolvendo o conhecimento prévio que os alunos possuíam. Com isso, desenvolvemos materiais teóricos e práticos usando a temática óleos essenciais. Diversas atividades experimentais foram desenvolvidas envolvendo os conteúdos e os subsunçores que os educandos apresentavam. Essa didática proporcionou uma melhora na criticidade dos alunos e nos aspectos formativos, pois os trabalhos, na maior parte desenvolvidos em grupos, proporcionou trocas de ideias exigindo, por diversas vezes, o posicionamento dos alunos nas atividades desenvolvidas.

Partindo dos dados apresentados observamos que os objetivos propostos foram atingidos, a análise dos instrumentos, atividades experimentais, questionários e no próprio diário utilizado na pesquisa, proporcionou observar, em uma análise qualitativa, o domínio do conteúdo desenvolvido usando a temática e indícios de aprendizagem significativa.

Na busca de obter os primeiros objetivos específicos da pesquisa, que foram analisar nos periódicos de 2008 a 2018 que tratam de conceitos de fenômenos relacionados a temática de óleos essenciais e o ensino de Química na modalidade EJA, para construção da UEPS e do

destilador, analisamos que dos trabalhos obtidos, somente dois envolviam atividades experimentais na EJA e dois o Ensino de Química na EJA, mas nenhum possuíam implementação. Outra análise importante é considerar que na pesquisa realizada foram encontrados somente dois artigos que discutiam sobre recursos didáticos, com modelos artesanais de destiladores e técnicas.

Já no segundo objetivo específico, desenvolver materiais teóricos e práticos a partir da temática Óleos Essenciais, observou-se uma grande riqueza na produtividade das atividades experimentais. Nos referimos aos materiais experimentais pelo motivo de que os alunos nunca haviam realizado experimentos em laboratório, e essa novidade fez com que a motivação fosse uma alavanca no desenvolvimento do projeto. A dedicação ao que para eles era “novo”, fez com que a espera pela próxima aula acontecesse.

Conseguir observar que a Química estava presente no cotidiano, e poder explicar os fenômenos que estavam acontecendo, fez com que empoderassem nossos alunos, tornando-os protagonistas da própria aprendizagem. Houve também a percepção do aluno de que depende dele a atitude de querer aprender, e de que o professor é um mediador, necessário, mas não totalmente responsável pelo ensino. Esse contexto fez com que o terceiro objetivo específico fosse alcançado, promover “atitudes científicas” e compreender a separação da Alquimia e da Química.

A importância de compreender as origens e como acontece a construção do conhecimento, principalmente, que ele não é acabado e está em constante mudança, foi um ponto fundamental na nossa pesquisa. Os educandos tinham um conceito tão estático da Ciência que no momento que perceberam sua volatilidade, permitiram-se arriscar-se em diversas práticas experimentais.

Com relação aos objetivos específicos quarto e quinto, especificar e investigar quais conhecimentos químicos estão presentes nos compostos dos óleos essenciais e implementar atividades teóricas e experimentais de acordo com o referencial teórico adotado constata-se a importância de definir os tópicos que poderiam ser trabalhados na disciplina a partir do conhecimento prévio que os alunos possuíam. Esse objetivo foi fundamental para organização das situações-problemas que eram abordadas de acordo como a aula ia sendo desenvolvida, logo, os novos conhecimentos foram sendo ancorados nos subsunçores dos educandos em busca de evidências de aprendizagens significativas.

A construção da UEPS ocorreu com diferentes situações e graus de complexidade, onde as diferentes conjunturas visavam permitir com que o aluno avançasse conceitualmente, que percebesse as relações entre os conceitos e desse significado a eles. Organizar diferentes

situações-problemas proporcionou, por diversas vezes desafiar tanto o educando quando aluno, pois enquanto aplicávamos uma atividade experimental os alunos já estavam querendo saber quais seriam as próximas atividades deixando o professor também em uma responsabilidade de superação.

No final da UEPS realizamos uma avaliação e fazendo uma análise qualitativa, observamos um grande crescimento conceitual, pois no início da aplicação os educandos chegaram a confundir o conceito de matéria com a disciplina de Química. No decorrer da sequência didática já se destaca a presença de conceitos que antes eram imperceptíveis, desde a própria definição de volatilidade. Inclusive deixamos a tabela de respostas na prova final justamente para destacar que existem indícios de aprendizagem significativa, convergindo com o sexto objetivo específico, que foi investigar a aprendizagem dos estudantes durante a construção e implementação de uma sequência didática, UEPS, baseada em atividades experimentais.

As atividades experimentais aplicadas neste projeto podem também ser adaptadas para outras totalidades, de acordo com o conteúdo desenvolvido. Ao trabalhar na totalidade 8, referente ao segundo ano do Ensino Médio, pode-se desenvolver conceitos de concentração, quantidade de soluto e solvente usados, regras de proporção nas atividades experimentais. Assim como, se estiver referindo-se à totalidade 9, terceiro ano do Ensino Médio, as funções orgânicas ganham grande destaque pela constante presença. Inclusive diversos trabalhos referentes a temática óleos essenciais estão direcionados a este tópico de estudo.

Por fim, consideramos que esta pesquisa cumpriu com os objetivos propostos, e que possa ser um incentivo para as práticas docentes em sala de aula favorecendo, o processo de ensino e aprendizagem em Química na modalidade EJA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M.F.D; SILVA, C.F. **Destilação: uma sequência didática baseada na História da Ciência.** Química Nova na Escola. n 2, p.97-105, 2018.
- AUSUBEL, D.P; **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva.** 1. Ed. Paralelo editora - Janeiro, 2003.
- BELTRAN, Maria Helena Roxo **História da química nova na escola** Destilação N° 4, NOVE MBRO 1996.
- BNCC - **Base Nacional Comum Curricular.** Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Data de acesso: 03/03/2019.
- BRASIL, **CEB nº 11/2000, 10 de maio de 2000.** Diário Oficial da União, Poder Legislativo, Brasília, DF. 2000. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pceb011_00.pdf Acesso em: 15 de maio, 2019.
- BRASIL. **Lei n.9.394, 20 de dezembro de 1996.** Diário Oficial da União, Poder Legislativo, Brasília, DF. 1996 Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm Acesso em: 15 maio, 2019.
- BRASIL. **Lei n.13.005, 25 de junho de 2014.** Diário Oficial da União, Poder Legislativo, Brasília, DF. 2014 Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm Acesso em: 15 de maio, 2019.
- BURKE, Peter. Uma história cultural dos odores. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 15 fev. 2004. Mais! p.8.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** 5. Ed. Ijuí. Editora UNIJUÍ, 2010.
- COLE, M. e SCRIBNER, S. **Introdução de Vygotsky, L.S. A formação social da mente.** 2.ed. brasileira, São Paulo: Martins Fontes, 1988.
- CURTIS, S. **O livro de receitas dos óleos essenciais: informações detalhadas para criar combinações aromáticas e terapêuticas e propiciar o bem-estar.** São Paulo: Publifolha, 2017.
- HALLS, G.F. **A Bíblia da Aromaterapia: O Guia definitivo para uso terapêutico dos óleos essenciais.** São Paulo, Pensamento, 2015.
- JANEIRO, C. **Educação em valores humanos e EJA – Curitiba:** Intersaberes, 2012.
- JOAQUIM, F.L.S. **O papel da mulher na Química: Aspectos históricos e visões de pesquisadores e estudantes desta Ciência.** 2018. 34f. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso-Bacharelado em Química) - Universidade Federal de São João del-Rei. Minas Gerais, UFSJ, 2018.
- KOKETSU, M. e GONÇALVES, L. S. **Óleos essenciais e sua extração por arraste a vapor.** Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA, 1991.
- MALNIC, B. **O cheiro das coisas: o sentido do olfato: paladar, emoções e comportamento.** Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2008.
- MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa.** São Paulo: Centauro, 2010.
- MOREIRA, M. A. M. **Teorias de aprendizagem.** São Paulo: EPU, 2011a.
- MOREIRA, M.A. Unidades de enseñanza potencialmente significativas-UEPS. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v.1, n.2, 2011b.
- MOREIRA, M. A. **Metodologias de pesquisa em ensino.** São Paulo: Editora: Livraria da Física, 2011c.
- MOREIRA, M.A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** 2 ed. São Paulo: Centauro, 2011.

- NUNES, M.R.S.; MARTINELLI, M. e PEDROSO, M.M. **EPOXIDAÇÃO DO ÓLEO DE MAMONA E DERIVADOS EMPREGANDO O SISTEMA CATALÍTICO VO (acac)₂/TBHP[#]**. Química Nova, VOL. 31, No. 4, 818-821, 2008.
- OLIVEIRA, J.R.S. **A Perspectiva Sócio- histórica de Vygotsky e suas Relações com a Prática da Experimentação no Ensino de Química**. ALEXANDRIA, v.3, n.3, p. 25-45, nov. 2010.
- PERUZZO, F.M.; CANTO, E.L. **Química na abordagem do cotidiano**. São Paulo: Moderna, 2006.
- POZO, J.I.; CRESPO, M.A.G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- Referencial Curricular Gaúcho - Ciência da Natureza**. Disponível em: <http://portal.educacao.rs.gov.br/Portals/1/Files/1530.pdf> Data de acesso: 08/03/2019.
- RETONDO, C. G e FARIA, P. **Química das Sensações**. Campinas, SP: Editora Átomo, 2008.
- ROSA, M.I.P e RAMOS, T.A. **Memórias e odores: experiências curriculares na formação docente**. Revista Brasileira de Educação, v.13, n. 39, p. 565-599, 2008.
- RUSSEL, J.B. **Química Geral**, V.1.
- SANTOS, J.S; PEREIRA, M.V.; **Educação de Jovens e Adultos: Um currículo que demanda mais atenção**. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24764_13108.pdf Data de acesso: 01/03/2020
- SIMÕES, C.M.O.& SPITZER, V. 2004. Óleos Voláteis. In: Simões, C.M.O., Schenkel, E.P.; Gosmann, G.; Mello, J.P.C.; Mentz, L.A.& Petrovik, P.R (org). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Editora UFSC, Porto Alegre, PP.467-495
- SOLOMONS, G. e FRYHLE, C. **Química Orgânica**. Trad. W.O. Lin. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001, vol.1.
- SOUZA, M. A., **Educação de Jovens e Adultos**. Curitiba: Editora InterSaberes, 2012.
- VALENTIM, J.A. e SOARES, E.C. **Extração de Óleos essenciais por Arraste a Vapor: Um kit Experimental para o Ensino de Química**. Química Nova na Escola, Vol. 40, N 4, p.297-301, nov. 2018.
- VANIN, J.A.; **Alquimistas e químicos: o passado, o presente e o futuro**. São Paulo: Moderna, 2005.
- VIDAL,R.M.B e MELO, R.C. **A Química dos Sentidos – Uma Proposta Metodológica**. Química Nova na Escola, vol. 35, N°1, p. 182-188, AGOSTO,2013.
- VIGOTSKI, L.S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- VITTI, A. M. S. e BRITTO, J. O. **Óleo essencial de eucalipto**. Documentos florestais n. 17. Piracicaba: ESALQ, 2003.
- WOLFFENBÜTTEL, A.N. **Base da química dos óleos essenciais e aromaterapia; abordagem técnica e científica**-Belo Horizonte: Editora Laszlo, 2016.
- ZANON, L.B.:MALDANER, O. A. **Fundamentos e propostas para o Ensino de Química para a educação básica no Brasil**. Editora Ijuí, 2007.

Apêndices



Apêndice 1- Termo de consentimento livre e esclarecido

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE
LINHA DE PESQUISA: EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: PROCESSOS DE
ENSINO E APRENDIZAGEM NA ESCOLA, NA UNIVERSIDADE E NO
LABORATÓRIO DE PESQUISA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do estudo: A Construção de um Destilador Artesanal para Extração de Óleos Essenciais contribuindo para o Ensino e Aprendizagem da disciplina de Química na Modalidade EJA.

Pesquisador responsável: Prof^ª. Dr^ª. Maria Rosa Chitolina e Juliana Schmatz Bitencurt.

Instituição/Departamento: Universidade Federal de Santa Maria/Departamento de Bioquímica Telefone e endereço postal completo: (55)3220- 9557 , Av. Roraima, 1000, sala 2234, prédio 18, Camobi, Santa Maria – RS, CEP: 97105-950.

Local da coleta de dados: Instituto Estadual de Educação Miguel Calmon

Eu Juliana Schmatz Bitencurt, responsável pela pesquisa A Construção de um Destilador Artesanal para Extração de Óleos Essenciais contribuindo para o Ensino e Aprendizagem da disciplina de Química na modalidade EJA, o convidamos a participar como voluntário deste nosso estudo.

Esta pesquisa pretende analisar as contribuições das atividades experimentais realizadas a partir da construção de um destilador artesanal e do tema óleos essenciais, na prática pedagógica e na aprendizagem dos estudantes da EJA. Acreditamos que ela seja importante porque o Ensino de Química é visto, ainda por muitos alunos, como algo abstrato, por isso considerado difícil. Os recursos pedagógicos devem ser diversificados e viabilizar a proposta de abordagem dos valores humanos, contribuindo para a expressão dos conceitos concernentes ao conhecimento científico, à vida social e à ecologia. Muitas escolas não possuem um planejamento para a EJA. Os professores acabam selecionando conteúdos que são trabalhados no ensino regular sem nenhuma contextualização. Logo, o plano de estudo precisa ser produtivo de forma que estímulos do ambiente, relacionados a Química, sejam captados e que esses acontecimentos diários sejam utilizados para aproximar os estudantes do conhecimento

científico favorecendo o processo de ensino-aprendizagem. Para sua realização será feito o seguinte:

[1] Realizar um levantamento bibliográfico do objeto de estudo, trabalhos já realizados a respeito, que servirá de embasamento teórico, onde será pesquisada uma forma de abordagem da correlação entre alquimia, química e sua influência no aprendizado.

[2] Os conteúdos serão organizados buscando sempre o conhecimento prévio dos alunos, relacionando com o cotidiano e valorizando a aprendizagem significativa.

[3] Durante o processo de ensino e aprendizagem serão realizadas possíveis intervenções em prol da melhora da qualidade do ensino.

[4] Serão realizadas atividades de avaliações durante o processo de ensino aprendizagem, como aulas experimentais produzindo loções tônicas e hidratantes com o objetivo de avaliar a teoria desenvolvida durante o processo de ensino.

[5] Essa prática será apresentada através de um estudo qualitativo, utilizando entrevistas, produtos experimentais, tabelas e outros recursos desenvolvidos durante a pesquisa. Sua participação constará de realização de mapas conceituais, participações de atividades experimentais, testes multissensoriais e resolução de questionários.

É possível que aconteçam os seguintes desconfortos ou riscos, como dores de cabeça devido a diversificação de cheiros ou evocar lembranças que podem ser agradáveis ou não. O voluntário poderá desistir de participar a qualquer momento do projeto. Os benefícios que esperamos como estudo são percepção da conexão entre olfato e paladar, análise de possibilidades de obtenção de produtos e possíveis utilizações benéficas deste e melhor compreensão da disciplina de Química, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem.

Para caos de tratamento de saúde: É importante esclarecer que, caso você decida não participar, existem estes outros tipos de tratamento, ou diagnóstico, indicados para o seu caso, procedimento alternativo.

Durante todo o período da pesquisa você terá a possibilidade de desistir.

Você tem garantida a possibilidade de não aceitar participar ou de retirar sua permissão a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo pela sua decisão.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e poderão divulgadas, apenas, em eventos ou publicações, sem a identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação. Também serão utilizadas imagens.

Os gastos necessários para a sua participação na pesquisa serão assumidos pelos pesquisadores. Fica, também, garantida indenização em casos de danos comprovadamente

decorrentes da participação na pesquisa.

Autorização

Eu, _____, após a leitura ou a escuta da leitura deste documento e ter tido a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, estou suficientemente informado, ficando claro para que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade. Diante do exposto e de espontânea vontade, expresso minha concordância em participar deste estudo e assino este termo em duas vias, uma das quais foi-me entregue.

Nome e assinatura do sujeito participante

Assinatura do responsável pela obtenção do TCLE

Assinatura do pesquisador responsável

Santa Maria, _____ de _____ de _____

Apêndice 2- Autorização Institucional



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE
LINHA DE PESQUISA: EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: PROCESSOS DE
ENSINO E APRENDIZAGEM NA ESCOLA, NA UNIVERSIDADE E NO
LABORATÓRIO DE PESQUISA

AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Eu _____, abaixo assinado, responsável pelo Instituto Estadual de Educação Miguel Calmon, autorizo a realização do estudo **A CONSTRUÇÃO DE UM DESTILADOR ARTESANAL PARA EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS CONTRIBUINDO PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE QUÍMICA NA MODALIDADE EJA**, a ser conduzido pelos pesquisadores Prof^{ra}. Dr^a. Maria Rosa Chitolina e Juliana Schmatz Bitencurt.

Fui informado, pelo responsável do estudo, sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento.

Esta instituição está ciente de suas responsabilidades como instituição co-participante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Data

___/___/___

Assinatura e carimbo do responsável institucional

Apêndice 3: Aceite do Comitê de Ética



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
GABINETE DE PROJETOS**

ATESTADO

Atestamos que **JULIANA SCHMATZ BITENCURT**, CPF número 011.514.150-22, está participando do projeto de Ensino intitulado **A Construção de um Destilador Artesanal para Extração de Óleos Essenciais** contribuindo para o Ensino e Aprendizagem da disciplina de **Química na Modalidade EJA.**, coordenado por **MARIA ROSA CHITOLINA** e desempenha a função de **Autor** no período de 02/03/2020 a 08/04/2020, com carga horária semanal de 20 hora(s), totalizando 120 hora(s). O corrente projeto está registrado no SIE sob o número **053541**.

08 de abril de 2020

Apêndice 4:

2º Passo – Investigação dos
Conhecimentos Prévios

**Instituto Estadual de Educação
Miguel Calmon**

2º semestre

Professora Juliana Schmatz

Bitencurt

Aluno:_____ Data:_____



*“Carinho tem cheiro de poesia
um perfume agradável e envolvente
que fica na pele,
Carinho inspira suavidade e delicadeza,
um tocar sensível na alma,
ter carinho por alguém
representa uma atitude de cuidado,
nada encanta mais que um carinho bem feito,
e seu valor é inigualável”.*

Sueli Matochi

Boa noite, desejo que hoje tenha sido melhor do que ontem e com certeza, o teu amanhã será maravilhoso.

O aromatizador de ambiente dispersa odores e provoca sensações, logo, após alguns minutos de observação, responda:

1. Por que o cheiro se espalha tão rapidamente?
2. O que é matéria?
3. O ar é matéria?

***Obrigada pela participação!
Professora Juliana!***

Apêndice 5:

3º Passo – Situação-Problema
Introdutória

**Instituto Estadual de Educação
Miguel Calmon**

2º semestre

Professora Juliana Schmatz

Bitencurt

Aluno: _____ Data: _____



Situação 01.

A turma se organizará em grupos de três integrantes, cada componente escolherá um número de 1 a 3, separando assim, as tarefas entre os componentes:

1. Experimentador;
2. Anotar resultados do teste no quadro;
3. Fazer o relato, por escrito, dos fatos;

Teste multissensorial:

Nariz e olhos vendados Paladar	Olhos vendados Paladar e olfato	Visão	Visão e olfato
1. _____ 3. _____ 6. _____	2. _____ 4. _____ 5. _____ 7. _____ 8. _____	9. _____ 10. _____	9. _____ 10. _____

Relato breve dos acontecimentos da aula.

***Obrigada pela participação!
Professora Juliana!***

Apêndice 6:

4º Passo – Situação-problema 02

Instituto Estadual de Educação Miguel Calmon

Questionário sobre o filme

“Perfume- A História de um assassino”

Professora Juliana Schmatz Bitencurt

Aluno:_____Data:_____



Considerando o conceito de matéria e concluindo que o óleo essencial, que libera odor na situação inicial, é matéria, escrever três perguntas no quadro:

1. O que diferencia a Alquimia da Química?
2. Como o óleo essencial é obtido?
3. Existem espaços vazios no ar?

Após a montagem do terrário, responda:

1. Por que o terrário precisa ser transparente?
2. Como as plantas sobrevivem em ambiente fechado?
3. Por que o terrário precisa estar em um local iluminado, mas não direto no sol?

***Obrigada pela participação!
Professora Juliana!***

Apêndice 7:

5° Passo – Complexidade
Instituto Estadual de Educação Miguel Calmon
2° semestre
Professora Juliana Schmatz Bitencurt
AVALIAÇÃO DE QUÍMICA



Aluno: _____ **Data:** _____

Cosméticos como xampus, desodorantes, cremes hidratantes, creme dental e perfumes, são de uso comum na rotina de homens e mulheres. A pele, principal alvo de cosméticos e maior órgão do corpo humano, tem diversas funções fisiológicas como, proteção externa contra os parasitas e radiações, regulador de temperatura corporal, síntese de vitamina D e sensorialidade tátil.

Os primeiros cosméticos de que se tem notícia datam de 30 mil anos atrás, na era pré-histórica, quando os homens das cavernas tatuavam, pintavam ou encobriam seus corpos com misturas feitas de cascas de árvores, seiva de folhas esmagadas e orvalho. Na Mesopotâmia, um dos berços da civilização, arqueólogos também encontraram placas de argila onde havia instruções sobre higiene corporal, o que indica como as pessoas já davam importância para esse tipo de coisa naquela época.

Mas, provavelmente quem iniciou mesmo o costume de se consumir cosméticos com o intuito de embelezar e rejuvenescer foram os antigos egípcios, que há milhares de anos atrás já dispunham de fórmulas cosméticas. Por exemplo, eles costumavam utilizar óleo de castor como protetor para a pele e tomavam banho com uma mistura perfumada à base de cinzas ou argila. Eles usavam, inclusive, caixas de toalete para guardar seus cosméticos. Os “kits toaletes” dos faraós eram até enterradas juntos com eles quando faleceram, para que pudessem utilizar seus cremes e poções de beleza na “outra vida”.

Nas últimas atividades experimentais você realizou a produção de uma loção tônica no laboratório analisando a função do óleo essencial. Comparou frascos de óleos essenciais puros e adulterados, após realizar essas atividades responda as questões abaixo:

1. Qual a função do óleo essencial na loção tônica?
2. E a água de flor de laranjeira? Qual finalidade possui? Descreva suas características.
3. Sua tarefa foi realizada com leite de aveia ou leite de colônia? Diferencie ambas.

4. Dê características do óleo de amêndoas e, segundo o que você observa, qual sua função na composição da loção?

5. O óleo essencial é matéria?

6. Dê três diferenças entre um óleo essencial puro e um óleo essencial adulterado.

“Não há nada na nossa inteligência que não tenha passado pelos sentidos.”

Aristoteles (384 -322 a.C.)

Apêndice 8:

7º Passo

Instituto Estadual de Educação Miguel Calmon

2º semestre

Professora Juliana Schmatz Bitencurt

AVALIAÇÃO DE QUÍMICA



Aluno: _____ Data: _____

Questão 01.



O filme *Perfume*: a história de um assassino, que se ambienta na Paris da primeira metade do século XVIII, apresenta estreita relação com a química, mais especificamente com os métodos empregados para a extração de óleos essenciais de plantas. A imagem precedente apresenta o protagonista do filme, Jean-Baptiste Grenouille, ao lado do equipamento utilizado para realizar a extração de óleos essenciais de plantas por meio da destilação por arraste a vapor. A técnica é empregada para destilar substâncias pouco solúveis em água que se decompõem próximo de seus pontos de ebulição. Para isso, a água contida em uma caldeira é vaporizada e seu vapor passa através do recipiente que contenha o material do qual o óleo deverá ser extraído, volatilizando e arrastando os óleos. Na sequência, os vapores são condensados ao longo de um tubo e coletados em um recipiente, onde os óleos são separados da fração aquosa.

Tendo como referência inicial o texto e a imagem precedentes e levando em consideração que Paris situa-se a uma altitude muito próxima do nível do mar, julgue o item e faça o que se pede.

A separação dos óleos essenciais a partir da fase aquosa pode ser realizada por decantação.

- c) Certo
- d) Errado

Questão 02. Em que se baseia a técnica de destilação por arraste a vapor?

Questão 03. A partir das informações dadas, enumere as informações, em ordem sequencial, de acordo com as etapas do método científico:

- () Conclusões
- () Possíveis respostas para a pergunta em questão (hipótese)
- () Etapa experimental
- () Dúvida sobre determinado fenômeno da natureza
- () Levantamento de deduções

Questão 04. Magos, bruxos, charlatões.... Assim eram considerados os Alquimistas na Idade Média. Mas a busca pela transformação de qualquer metal em ouro ou pela vida eterna propiciou uma importante contribuição à ciência Química. Qual foi essa contribuição?

Questão 05. Qual o objetivo de estudo da Química?

Referências:

<http://odetequimica.comunidades.net/exercicios-misturas-2016> Data de acesso: 01/08/2019

<https://enem.estuda.com/questoes/?id=305846> Data de acesso: 05/08/2019

<https://enem.estuda.com/questoes/?cat=4&subcat=476> Data de acesso: 08/08/2019

<http://cdn.editorasaraiva.com.br/wp-content/sites/24/2016/06/27140352/LISTA-DE-EXERC%20CIOS-HIST%20RIA-DA-QU%20MICA-E-M%20TODO-CIENT%20FICO.pdf> Data: 05/08/2019

https://cejarj.cecierj.edu.br/exercicios/cienc_nat/Quim/quimica%20fasciculo1.pdf Data de acesso: 08/08/2019

***Obrigada pela participação!
Professora Juliana!***

Anexos

Slides Passo 4- situação-problema 01:

QUÍMICA, ODORES E SENSAÇÕES

Professora Juliana Schmatz Bitencurt
Totalidade 7 – EJA
Disciplina de Química – Ensino Médio

OLFATO!

É um **sentido** relacionado à percepção de aromas e odores diversos. Nas fossas nasais encontram-se células olfativas, que são sensibilizadas por partículas odoríferas de substâncias diversas.

- Essas mensagens são conduzidas até o nosso cérebro pelo nervo olfativo e captadas por quimiorreceptores, onde a mensagem é interpretada.



Existem centenas de cheiros que serão captados pelos receptores e interpretados de maneiras diferentes, isto é, a memória olfativa está relacionada ao contato individual das pessoas com as **partículas odoríferas**, podendo trazer à lembrança sensações específicas de acordo com a situação à que nos remetemos.

GRAUS DE PERDA DO OLFATO:

Anosmia: é a perda total do olfato.

Hiposmia: diminuição da capacidade olfatória.

Parosmia: é uma distorção no olfato, uma alteração na sua percepção.



GRAUS DA PERDA DE PALADAR:

Ageusia: perda completa da gustação.

Hipogeusia: diminuição da gustação.

Disgeusia: alteração da percepção gustativa.



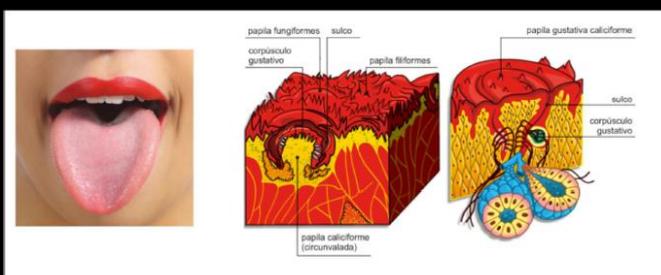
Quando assamos um bolo sentimos um cheirinho...esse perfume no ar é muito volátil ou pouco? O que é ser volátil?

Será que a ligação nessa molécula de vapor é forte ou fraca que se rompe tão facilmente?

O perfume é MATÉRIA?

Considerando que a água que possui fórmula molecular H_2O , como ficaria sua fórmula estrutural?

Assim como o olfato, o **paladar** é resultado da percepção de substâncias químicas que entram em contato com estruturas denominadas papilas que podem ser **táteis** ou **gustativas**.
Elas podem ser facilmente observadas com o uso de uma **lente de aumento** ou lupa.



As papilas gustatórias estão espalhadas por todo epitélio, que recobre a língua e para que os sabores sejam percebidos é necessário que as substâncias estejam dissolvidas na saliva e, assim, penetrem nos poros gustatórios.

Existem quatro sabores básicos (sensações gustativas primárias) percebidos pela língua

- azedo;
- salgado;
- amargo;
- doce.

VISÃO

As imagens mentais da **visão** reproduzem o espaço à volta do indivíduo e servem para orientar seu comportamento.

Tudo que sentimos o cheiro ou o gosto e a maior parte do que vemos, é Matéria?



Google.com

E o ar, é matéria?



Google.com

Existe espaço vazio no ar?

REFERÊNCIAS

- [Causas da perda do olfato. Disponível em: \[https://www.google.com/search?q=paladar+e+olfato&asf=Al+e+O11vS&dense=PsyC4Ac2c=8P44A11586973833407&source=sim&form=isch&ved=26e13Ea1t8b0e0w0AbJnc0t0c1858C7a1ta_AUc3VcEcAc0b&asf=1366&rlz=1C57#imgact=1Dm031m5C9X3\]\(https://www.google.com/search?q=paladar+e+olfato&asf=Al+e+O11vS&dense=PsyC4Ac2c=8P44A11586973833407&source=sim&form=isch&ved=26e13Ea1t8b0e0w0AbJnc0t0c1858C7a1ta_AUc3VcEcAc0b&asf=1366&rlz=1C57#imgact=1Dm031m5C9X3\). Data de acesso: 02/05/19](https://www.google.com/search?q=paladar+e+olfato&asf=Al+e+O11vS&dense=PsyC4Ac2c=8P44A11586973833407&source=sim&form=isch&ved=26e13Ea1t8b0e0w0AbJnc0t0c1858C7a1ta_AUc3VcEcAc0b&asf=1366&rlz=1C57#imgact=1Dm031m5C9X3)
- [Um naziz faz muita falta. Disponível em: <http://entranquienca.klogspot.com/2008/08/um-naziz-faz-muita-falta.html>. Data de acesso: 02/05/19](http://entranquienca.klogspot.com/2008/08/um-naziz-faz-muita-falta.html)

Trechos do Diário:

- O difusor não era conhecido por todos, alguns nem sabiam o que se referia.
- Detectaram o cheiro de laranja doce.
- Um aluno esteve com o nariz entupido e colocou o na saída do difusor.

alergia
Os alunos não receberam os alimentos de olhos vendados e olgiam o que a refeição. Algumas vezes na de nariz tapado ou tras música afeto e poder. Os colegas do grupo iam anotando. Os testes foram realizados simultaneamente. Por fim foi realizado o teste do nariz onde desfigeram a análise de um cheiro e o outro não identificaram, mas ao cheirar o cheiro perceberam o mesmo com algumas qualidades como fealdade, de posse no cavalo.

A Química ajuda a atrapalhar?
↳ Depende como é usada, se usada para o bem ajuda. (CAWANA)
↓
Se não tiverem fabrica do pasta de dente?
↳ Inimidade
↳ E as suas roupas são feitas do quê?
* Se você usa ela de uma forma inadequada é outra coisa. 90
~

Enquanto se contina a des-
talar as folhas de laran-
jeira a professora passava
trechos do filme "Purpura -
o hist6ria de um assassino".
Os trechos revelavam os
m6todos de separa66o de
misturas e os antigos efe-
to e gustac66o. De diversas
formas foram foram
trabalhadas as mem6ria

PenAmericano