



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO – UFRRJ
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE
NACIONAL

DISSERTAÇÃO

A QUÍMICA EM TODOS OS SENTIDOS:
uma abordagem contextualizada para o Ensino de Química

Carla Gomes dos Santos Portugal

2023



UFRRJ

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO – UFRRJ

INSTITUTO DE QUÍMICA

**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE
NACIONAL**

A QUÍMICA EM TODOS OS SENTIDOS:

uma abordagem contextualizada para o Ensino de Química

CARLA GOMES DOS SANTOS PORTUGAL

*Sob a Orientação da Professora **Andressa Esteves de Souza
dos Santos** e Co-orientação da Professora **Vanessa Gomes
Kelly Almeida***

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestra em Química, no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), área de concentração em química.

Seropédica, RJ

Julho de 2023

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P853q Portugal , Carla Gomes dos Santos , 1983-
A Química em todos os sentidos: uma abordagem
contextualizada para o Ensino de Química / Carla Gomes
dos Santos Portugal . - Seropédica , 2023.
76 f.: il.

Orientadora: Andressa Esteves de Souza dos Santos.
Coorientadora: Vanessa Gomes Kelly Almeida.
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, Programa de pós-graduação em
Química em Rede Nacional, 2023.

1. Ensino de Química . 2. Plantas medicinais . 3.
Aprendizagem significativa . I. Santos, Andressa
Esteves de Souza dos , 1975-, orient. II. Almeida,
Vanessa Gomes Kelly , 1983-, coorient. III
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Programa de pós-graduação em Química em Rede Nacional.
IV. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE
NACIONAL**

CARLA GOMES DOS SANTOS PORTUGAL

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestra em Química, no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, Área de Concentração em Química

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 28/07/2023

Membros da banca

Andressa Esteves de Souza dos Santos Dr^a. UFRRJ
(Orientador)

Rosangela Vidal de Souza Araújo Dr^a. UFRPE

Edileuza Dias de Queiroz Dr^a. UFRRJ

Claudio Eduardo Rodrigues dos Santos. Dr. UFRRJ



Emitido em 2023

TERMO Nº 945/2023 - PPGQ (12.28.01.00.00.60)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 22/08/2023 09:29)
ANDRESSA ESTEVES DE SOUZA DOS SANTOS
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DQO (11.39.00.23)
Matrícula: ###513#4

(Assinado digitalmente em 28/08/2023 09:57)
CLAUDIO EDUARDO RODRIGUES DOS SANTOS
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DQO (11.39.00.23)
Matrícula: ###244#8

(Assinado digitalmente em 21/08/2023 13:46)
EDILEUZA DIAS DE QUEIROZ
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
PROEXT (12.28.01.16)
Matrícula: ###65#1

(Assinado digitalmente em 21/08/2023 16:12)
ROSANGELA VIDAL DE SOUZA ARAUJO
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ###.###.074-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrj.br/documentos/> informando seu número: **945**, ano: **2023**, tipo: **TERMO**, data de emissão: **21/08/2023** e o código de verificação: **7e2063fb42**

*Dedico este trabalho a Deus e a minha família, em especial,
aos meus pais, Regina Celia e José Carlos (in memoriam).*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me fortalecer e permitir a realização deste trabalho.

Ao meu marido, Wagner, que esteve do meu lado desde o momento em que vi que havia sido aprovada. Passamos por momentos difíceis, mas ele foi e é incansável. Te amo!

Ao meu filho, David, por sua companhia e compreensão pois enquanto escrevia a dissertação, ele fazia os deveres da escola e desenhava. Essa conquista também é sua, filho!

A minha filha, Helena, que me encheu de alegria e renovou minhas energias com o anúncio de sua chegada.

A minha mãe, Regina Celia, pelo apoio. Que emoção te ver com seus netos enquanto eu concluía a dissertação e preparava minha defesa. A você, todo o meu carinho.

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ pela oportunidade concedida e do seu corpo docente, cujos ensinamentos possibilitaram este trabalho.

Ao PROFQUI, pelos dois anos de mestrado e a possibilidade de evoluir em minha formação.

A direção do C.E. Drº Antônio Fernandes, por permitir a realização deste trabalho na escola.

Aos meus alunos que participaram deste trabalho com entusiasmo e alegria.

E agradeço aquelas que sempre acreditaram em mim, mesmo com todas as turbulências que passei nesses dois anos, minha orientadora Dra Andressa Esteves de Souza dos Santos e coorientadora Dra Vanessa Gomes Kelly Almeida, que com a maior paciência e delicadeza, me motivaram e me orientaram com maestria.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - código de financiamento 001.

RESUMO

PORTUGAL, Carla. **Química em todos os sentidos**: uma abordagem contextualizada do Ensino de Química. 2023. 75p. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Química, Seropédica, RJ, 2023.

O ensino de Química muitas vezes é pouco atrativo para os alunos devido à dificuldade de relacionar a teoria com a prática. Nesse sentido é preciso que o professor utilize estratégias pedagógicas que permitam contextualizar suas aulas com o cotidiano dos alunos. O presente trabalho buscou na temática plantas medicinais propor a montagem de um Circuito Móvel Sensorial utilizando ferramentas metodológicas que podem contribuir para melhorar a compreensão dos conteúdos teóricos sobre indicadores ácido-base e funções orgânicas para os alunos do Ensino Médio. As etapas da pesquisa despertaram o interesse dos alunos nas aulas onde os conteúdos foram apresentados de forma contextualizada e relacionados com o cotidiano. O uso de metodologias alternativas em sala de aula despertou nos alunos o interesse e a participação nas atividades propostas construindo conhecimentos através de uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Ensino de Química; Plantas medicinais; Aprendizagem significativa.

ABSTRACT

PORTUGAL, Carla. **Chemistry in all senses**: a contextualized approach to Chemistry Teaching. 2023. 75p. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Química, Seropédica, RJ, 2023.

Chemistry teaching is often unattractive for students due to the difficulty of relating theory to practice. In this sense, teachers need to use pedagogical strategies that allow their classes to be contextualized with the students' daily lives. The present work sought in the thematic medicinal plants to propose the assembly of a Sensory Mobile Circuit using methodological tools that can contribute to improve the understanding of the theoretical contents on acid-base indicators and organic functions for high school students. The stages of the research aroused the interest of the students in the classes where the contents were presented in a contextualized way and related to the daily life. The use of alternative methodologies in the classroom aroused the students' interest and participation in the proposed activities, building knowledge through meaningful learning.

Keywords: Chemistry teaching; Medicinal plants; Meaningful learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mudança estrutural das antocianinas em meio aquoso com mudança de pH	29
Figura 2 – Gráficos sobre o conhecimento de plantas medicinais pelos alunos.....	41
Figura 3 – Espécies de plantas medicinais conhecidas pelos estudantes.....	42
Figura 4 – Atitudes e práticas dos estudantes diante de sintomas de doenças	43
Figura 5 – Recorte da página Padlet®: Plantas medicinais	45
Figura 6 – Primeiras mudas de plantas medicinais doadas pelos alunos	47
Figura 7 – Alunos desenvolvendo a atividade experimental sobre Indicadores ácido-base.....	48
Figura 8 – Cartas do jogo dos pares sobre plantas medicinais	50
Figura 9 – Circuito móvel sensorial	51

LISTA DE ABREVIATURAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

PNE – Plano Nacional de Educação

LDB – Leis de Diretrizes e Bases da Educação

PCN – Parâmetro Curricular Nacional

PCNEM – Parâmetro Curricular Nacional para o Ensino Médio

CTS – Ciência, Tecnologia e Educação

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

TIC's – Tecnologia de Informação e Comunicação

TAS – Teoria da Aprendizagem Significativa

SEEDUC – Secretaria de Estado de Educação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1- A BNCC e o uso de experimentação em sala de aula	15
2.2 – Ciência, Tecnologia e educação- Fundamentos sociológicos.....	17
2.3 – Lev Vygotsky e o Conceito de Aprendizagem Mediada	19
2.4 – David Ausubel e a Aprendizagem Significativa.....	22
2.5 – O ensino escolar e o ambiente cotidiano/familiar do aluno.....	26
2.6 – Indicadores ácido base no ensino de Química	28
2.7 – Indicadores ácido base naturais.....	28
2.8 – Plantas Medicinais e Jardim sensorial.....	30
2.9 – Recursos didáticos em sala de aula	32
3. OBJETIVOS	37
3.1 – Objetivo Geral:	37
3.2 – Objetivos Específicos:	37
4 – METODOLOGIA	37
4.1 – Formulação do questionário sociocultural	38
4.2 – Criação de mural virtual colaborativo a ferramenta digital Padlet.....	38
4.3 – Envolvimento da experiência familiar- Doação de mudas.....	39
4.4 – Experimentação em sala de aula – Experiência com indicadores ácido-base.....	39
4.5 – Jogos didáticos – Jogo dos pares.....	39
4.6 – Criação do circuito móvel sensorial.....	40
5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1 – Aplicação do questionário sociocultural.....	40
5.2 – Criação de mural virtual colaborativo a ferramenta digital Padlet	45
5.3 – Envolvimento da experiência familiar- Doação de mudas.....	46
5.4 – Experimentação em sala de aula – Experiência com indicadores ácido-base	47
5.5 – Jogos didáticos – Jogo dos pares	49
5.6 – Criação do circuito móvel sensorial	51
6– CONSIDERAÇÕES FINAIS	53

REFERÊNCIAS	54
APÊNDICES.....	61
APÊNDICE A -	62
APÊNDICE B –	64
APÊNDICE C -	65
APÊNDICE D –	66
APÊNDICE E -	70

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, as práticas pedagógicas são alvo de muitos questionamentos no intuito de trazerem melhorias para o ensino de Ciências.

A Química é uma disciplina que compõe o programa curricular do Ensino Médio. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio,

a aprendizagem de Química deve possibilitar aos alunos a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada, para que os estes possam julgar, com fundamentos, as informações adquiridas na mídia, na escola, com pessoas, etc. A partir daí, o aluno tomará sua decisão e dessa forma, interagirá com o mundo enquanto indivíduo e cidadão (BRASIL, 1999).

A experimentação no ensino de Química constitui um recurso pedagógico importante como auxílio na construção de conceitos. A aula prática é uma eficaz ferramenta de ensino e melhora o entendimento dos conteúdos de Química. Os experimentos facilitam a compreensão da natureza da Ciência e dos seus conceitos, desenvolvem atitudes científicas e de percepção de casos não – científicos, além de contribuir para despertar o interesse pela Ciência (FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2009).

Assim como a experimentação, as contextualizações dos conteúdos são de grande relevância, pois atuam como instrumento motivacional e contribuem para a construção do conhecimento.

Contextualizar a Química não é promover uma relação engessada e pré-determinada entre o conhecimento e o cotidiano do aluno. Não é citar exemplos como ilustração ao final de algum conteúdo, mas contextualizar é propor “situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las.” (BRASIL, 2002).

Segundo Mantoan (1997, apud LEÃO, 2007), as escolas são espaços educativos de construção de personalidades humanas autônomas, buscando constituir seres pensantes, críticos, questionadores e criativos, desenvolvendo seus talentos e preparando-os para serem melhores cidadãos. Contudo, o que se observa é um ensino formal essencialmente descritivo e memorístico, não atendendo ao interesse dos estudantes. Ainda assim, a expectativa é que os conhecimentos adquiridos na escola possam estabelecer vínculos com a realidade e auxiliar na resolução de problemas cotidianos (BORGES; PAIVA, 2009).

Como ferramenta facilitadora de contextualização e interdisciplinaridade, a Educação Não Formal ganha cada vez mais destaque no processo de ensino – aprendizagem. A partir dessas reflexões, o presente trabalho propõe a construção de um Circuito Móvel Sensorial de plantas medicinais, no espaço escolar formal.

O Circuito Sensorial constitui em um espaço não formal de ensino, onde os alunos podem desenvolver um processo de aprendizagem agradável, do qual participam ativamente e os conteúdos formais são apresentados em um ambiente descontraído, tornando cada um deles um ser participativo no processo de aprendizagem. Ressalta-se, ainda, que essa experiência sensorial estimula a curiosidade, um fator imprescindível ao ato de adquirir conhecimentos (OSÓRIO, 2018).

Além disso, o Circuito Sensorial pode ser utilizado como um recurso paradidático, agindo como uma ponte para abordagens de temas interdisciplinares de Biologia e Química, da Educação Ambiental e da percepção sensorial (BORGES; PAIVA, 2009).

Silva, Aguiar E Medeiros (2000) ressaltam que o educador ao selecionar conteúdos no qual estão envolvidos o contexto social, cultural e político próprio da comunidade, parte da prática cotidiana de seus representantes e procura, em uma abordagem participativa e integrada, construir elementos que ressaltam a cultura popular adaptando-os à sua prática pedagógica. Estes autores destacam também a relação do tema Plantas Medicinais a conteúdos curriculares para o ensino fundamental e médio e sugerem algumas abordagens em relação à Química e que poderiam ser empregadas de forma contextualizada:

“Os processos extrativos de plantas medicinais baseiam-se em diversos mecanismos físico-químicos tais como, difusão, diluição, fatores cinéticos de reação (temperatura, tempo de aquecimento, superfície de contato, natureza do reagente), pressão de vapor, pressão osmótica etc.[...]. Outro enfoque recai sobre o estudo dos vegetais. Tal conteúdo pode ser preenchido pelas plantas medicinais, abordando-se as suas características físicas, partes empregadas para fazer determinado medicamento fitoterápico, indicações terapêuticas, relatos de experiências do uso das ervas medicinais vividas pelos alunos, entre outras estratégias de ensino, com o objetivo de socializar este importante aspecto da cultura popular”. (SILVA; AGUIAR;MEDEIROS;, 2000).

Sendo assim, no ensino médio o tema é facilmente empregado na aprendizagem de conteúdos curriculares, uma vez que o tema Plantas Medicinais está relacionado à saúde e tem ligação direta com a qualidade de vida da população humana, um dos temas estruturadores dos Parâmetros

Curriculares Nacionais complementares, PCN (BRASIL, 2002) e os alunos já teriam algum conhecimento prévio a respeito do assunto.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1- A BNCC e o uso de experimentação em sala de aula

A educação brasileira passou por diversas mudanças ao longo de sua história, sendo a proposta mais recente, a implementação de uma Base Curricular que propõe delinear a formação educacional e unificar aprendizagens para todos os alunos da Educação Básica.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo que visa regulamentar quais são as aprendizagens essenciais a serem trabalhadas nas escolas brasileiras públicas e particulares de Educação Básica para assegurar o direito à aprendizagem e o desenvolvimento pleno de todos os estudantes, em conformidade ao que já fora determinado no Plano Nacional de Educação (PNE), (Brasil, 2017).

O objetivo deste documento é nortear os currículos dos estados e municípios de todo o Brasil, pois, a partir dessa perspectiva, a BNCC coloca em prática o que está previsto no artigo nove da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) sancionada em 1996.

Segundo a LDB, cabe a União:

[..] estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum (LDB, 1996).

Para Heinsfeld e Silva (2018) é importante destacar que a BNCC não se caracterizou como um currículo em sua formulação, mas sim enquanto um instrumento para a gestão pedagógica, de modo que esta deveria ser associada às particularidades existentes em cada realidade escolar. Para YOUNG (2013) um currículo nacional comum deve ter a capacidade de garantir uma base de conhecimentos para todos que tiverem acesso à Educação, garantindo e respeitando a autonomia dos diferentes ambientes escolares e suas individualidades.

A BNCC pretende a partir da sua implementação nas escolas brasileiras, resgatar o interesse dos alunos, visto sua proposta de caráter transformadora, onde o processo de ensino e aprendizagem

não está associado apenas aos conteúdos e sim, associado a competências e habilidades em que os estudantes terão a oportunidade de desenvolver a cidadania durante toda a formação educacional.

Desse modo, o documento apresenta orientações com relação às competências, conteúdos e habilidades necessárias à composição do currículo. (MUCIN, 2019).

No Ensino Médio, a BNCC estabelece quatro áreas do conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

Canhete (2011) afirma que os conteúdos abordados em cada área configuram uma proposta interdisciplinar, sendo organizados em eixos temáticos e segundo suas características, considerando o aprofundamento que cada área do conhecimento deve propiciar ao estudante. Sobre as Ciências da Natureza, os eixos foram selecionados em concordância com sua relevância social e importância científica e tecnológica, de modo que o estudante possa compreender os conhecimentos que abordam a Terra e o Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde, Tecnologia e Sociedade (BRASIL, 1998).

Na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o estudante terá estudos com especialização na Biologia, Física e Química, com as temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução e, Terra e Universo. Para Canhete (2011), o documento dá ênfase à contextualização das Ciências Naturais declarando que ocorre o interesse em propiciar o aprofundamento de conhecimentos que se preocupem com o envolvimento do aluno.

Dentre os muitos recursos didáticos possíveis, a experimentação no Ensino de Química destaca-se de forma eficiente, dentro do Ensino por Investigação, para formular problemas relacionados ao cotidiano de forma contextualizada e favorecendo a aprendizagem (GUIMARÃES, 2017).

Citado como um dos objetivos educacionais para o ensino de química, a utilização do recurso didático da experimentação encontra-se, de forma geral, na BNCC que afirma:

Espera-se que os estudantes possam se apropriar de procedimentos e práticas das Ciências da Natureza como o aguçamento da curiosidade sobre o mundo, a construção e avaliação de hipóteses, a investigação de situações-problema, a experimentação com coleta e análise de dados mais aprimorados, como também se tornar mais autônomos no uso da linguagem científica e na comunicação desse conhecimento. (BRASIL, BNCC 2018, p. 558).

Ainda sobre a experimentação, Bedin (2019) e Nascimento (2019) afirmam que o uso de Experimentação no Ensino de Química é uma estratégia eficiente e busca gerar aprendizagem, autonomia e ressignificação do saber, mas o professor como mediador do processo, precisa promover um saber em torno da ciência e tecnologia envolvendo a sociedade, a cultura e o ambiente do estudante. Tais afirmações estão em consonância com o texto que constitui, dentro da BNCC, a seção das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que demonstra interesse em preparar o jovem para os desafios do mundo contemporâneo:

No Ensino Médio, a área deve, portanto, se comprometer, assim como as demais, com a formação dos jovens para o enfrentamento dos desafios da contemporaneidade, na direção da educação integral e da formação cidadã. Os estudantes, com maior vivência e maturidade, têm condições para aprofundar o exercício do pensamento crítico, realizar novas leituras do mundo, com base em modelos abstratos, e tomar decisões responsáveis, éticas e consistentes na identificação e solução de situações-problema. (BRASIL, 2018a, p.537)

Além disso, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCNEM, o processo de experimentação pode ser entendido como um direito do aluno, pois acarreta discussões sobre assuntos que se tornam visíveis (BRASIL, 2000). As atividades experimentais despertam forte interesse de alunos em diversos níveis de escolarização, pois faz com que a teoria se adapte à realidade, além de propiciar uma aprendizagem significativa (duradoura e prazerosa).

2.2 – Ciência, tecnologia e educação- fundamentos sociológicos

O movimento CTS iniciou-se na Europa e nos EUA, em meados da década de 70, promovendo a participação democrática nas discussões que envolvem Ciência e Tecnologia, levando a compreender que estas podem gerar impactos positivos e negativos para a sociedade.

Segundo Auler e Bazzo (2001) os problemas ambientais e a vinculação do avanço científico e tecnológico fizeram a sociedade refluir a euforia em relação aos resultados do desenvolvimento da ciência. Isso permitiu que alguns setores da sociedade pudessem analisar criticamente a ciência e a tecnologia, verificando que o modelo linear/tradicional de progresso científico não correspondia necessariamente a uma interpretação correta de como o desenvolvimento da ciência se processa, interferindo no desenvolvimento da própria sociedade (TEIXEIRA, 2003).

O movimento levou a proposição de novos currículos no ensino de ciências que buscaram incorporar conteúdo de Ciência-Tecnologia-Sociedade – CTS, considerando que essas propostas levavam a uma perspectiva de reflexão sobre as consequências ambientais (ANGOTTI; AUTH, 2001).

Para Auler, o enfoque educacional CTS no ensino de ciências tem o objetivo:

Promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com as aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana e abordar o estudo daqueles fatos e aplicações científicas que tenham uma maior relevância social; abordar as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da tecnologia e adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico (AULER, 1998).

De acordo com Santos (1999), o parecer CTS para o ensino de ciências:

Aponta para um ensino que ultrapasse a meta de uma aprendizagem de conceitos e de teorias relacionadas com conteúdos canônicos, em direção a um ensino que tenha uma validade cultural, para além da validade científica. Tem como alvo, ensinar a cada cidadão comum o essencial para chegar a sê-lo de fato, aproveitando os contributos de uma educação científica e tecnológica (SANTOS, 1999).

No Ensino Básico, a área de conhecimento Ciências Naturais e suas Tecnologias, integrante do currículo do ensino médio, é altamente propícia para o debate de temas interdisciplinares que explorem programas CTS uma vez que ela não se limita a uma ciência específica como referência. São explorados conhecimentos das disciplinas de Física, Química e Biologia.

Sobre as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apontam:

As questões éticas, valores e atitudes compreendidas nessas relações são conteúdos fundamentais a investigar nos temas que se desenvolvem em sala de aula. A origem, o destino social dos recursos tecnológicos, o uso diferenciado nas diferentes camadas da população, as consequências para a saúde pessoal e ambiental e as vantagens sociais do emprego em determinadas tecnologias também são conteúdos de "Tecnologia e Sociedade" (BRASIL, 1998).

Para Pogge e Yager (1987), o ensino de ciências deve preparar os cidadãos para tratar com responsabilidade as questões sociais relativas à ciência. Já para Caamaño (1995), citado por Auler

e Bazzo (2001), os objetivos do movimento ficam definidos em termos de: i) promoção do interesse dos aprendizes em relacionar ciência com aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana; ii) abordagem das aplicações éticas e sociais relacionadas ao uso da ciência e tecnologia; iii) compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico.

Portanto, o Movimento CTS procura colocar o ensino de ciências numa perspectiva diferenciada, abandonando posturas arcaicas que afastam o ensino dos problemas sociais e, adotando uma abordagem que se identifica muito com a ideia de educação científica, formulada nos termos de VALE:

[...] mais do que nunca, a Educação Científica e Tecnológica se transforma num aspecto decisivo e fundamental para o indivíduo e para a sociedade. Essa Educação, através da escola e apoiada num professor bem formado (que revele competência no domínio dos conteúdos científicos e visão política) cria as condições para a transformação social num país de economia dependente (VALE,1998).

As estratégias CTS pressupõem a participação ativa dos educandos, acontecendo sempre apoiada pelo professor, que assim, assume papel de mediador no processo de ensino-aprendizagem. Desse modo, ocorre a descentralização do poder na sala de aula, porém, tal processo não implica a diminuição da autoridade do professor. Ainda nesse sentido, não podemos confundir a expressão dessa autoridade com qualquer espécie de manifestação de autoritarismo (TEIXEIRA, 2003).

Assim, Teixeira (2003) afirma que o Movimento CTS procura uma ressignificação do ensino de ciências. Tratando-se de agregar de forma oportuna, a dimensão conceitual do ensino de ciências à dimensão formativa e cultural, fazendo interagir a educação em ciência com a educação pela ciência (SANTOS, 1999), ensinando a cada cidadão o essencial para chegar a sê-lo de fato.

2.3 – Lev Vygotsky e o Conceito de Aprendizagem Mediada

Iniciada pelo psicólogo russo Lev Vygotsky (1896-1934), com uma perspectiva sócio histórica, o desenvolvimento e a aprendizagem humana são entendidos em função das relações que os indivíduos estabelecem com o meio natural, social e cultural no qual estão inseridos, sendo que as funções psicológicas superiores estão sempre relacionadas com os processos sociais que estimulam o seu desenvolvimento.

A interação entre o indivíduo e o seu meio social são fundamentais tanto para a aprendizagem quanto para o desenvolvimento, e ocorre de forma indireta, mediada tanto por instrumentos quanto por signos. Vygotsky (2007) conceitua signo como: “criações artificiais; estruturalmente, são

dispositivos sociais e não orgânicos ou individuais”.

Os signos, portanto, apresentam-se como dispositivos utilizados na interação social, fazendo parte do contexto social e cultural ao qual o indivíduo se encontra como participante.

Vygotsky (2007), em seu livro “A formação social da mente”, traz uma reflexão sobre o momento em que se dá a aprendizagem na vida da criança. O autor chama atenção para o fato de a aprendizagem não iniciar somente em idade escolar, mas que a criança começa a aprender muito antes deste período, haja vista que toda pessoa tem uma história prévia e, portanto, processos de socialização singulares desde o nascimento. Sendo assim, a criança se defronta com algumas experiências de aprendizagem antes mesmo de ela entrar em contato com o assunto de maneira mais formal por meio do espaço escolar, ou seja, desde o primeiro dia de vida da criança, aprendizado e desenvolvimento estão inter-relacionados.

Para Vygotsky (2003), a construção do conhecimento ocorre a partir de um intenso processo de interação social. Essa interação, quando concebida no ambiente escolar, torna-se mais forte a partir das relações interpessoais consolidadas dentro da sala de aula, proporcionando novas aprendizagens e, assim, o desenvolvimento cognitivo e pessoal do aluno. Ou seja, o conhecimento adquirido se dá pelas relações do sujeito com seu meio social, tendo a linguagem como instrumento fundamental nesse processo.

De acordo com Vygotsky, todas as atividades cognitivas básicas do indivíduo ocorrem de acordo com sua história social e acabam se constituindo no produto do desenvolvimento histórico-social de sua comunidade (LURIA, 1976). Portanto, as habilidades cognitivas e as formas de estruturar o pensamento do indivíduo não são determinadas por fatores congênitos. São, isto sim, resultado das atividades praticadas de acordo com os hábitos sociais da cultura em que o indivíduo se desenvolve.

Logo, a história da sociedade na qual o indivíduo se desenvolve e a história pessoal dele são fatores cruciais que vão determinar sua forma de pensar. Neste processo de desenvolvimento cognitivo, a linguagem tem papel fundamental na determinação de como o indivíduo vai aprender a pensar, uma vez que formas avançadas de pensamento são transmitidas a ele através de palavras (MURRAY, 1993).

Um dos princípios básicos da teoria de Vygotsky é o conceito de "Zona de Desenvolvimento Proximal". A ZDP representa a diferença entre a capacidade de resolução de problemas do indivíduo por conta própria e a capacidade de resolvê-los com ajuda de alguém. Em outras palavras, teríamos uma "Zona de Desenvolvimento Autossuficiente" que abrange todas as funções e atividades que o

indivíduo consegue desempenhar por seus próprios meios, sem ajuda externa. A ZDP, por sua vez, abrange todas as funções e atividades que a criança ou o aluno consegue desempenhar apenas se houver ajuda de alguém. Esta pessoa que intervém para orientar a criança pode ser tanto um adulto (pais, professor, responsável, instrutor) quanto um colega que já tenha desenvolvido a habilidade requerida.

O conceito de ZDP é de grande relevância em todas as áreas educacionais. Uma implicação relevante é a de que o aprendizado humano é de natureza social e é parte de um processo em que o indivíduo desenvolve seu intelecto dentro da intelectualidade daqueles que a cercam (VYGOTSKY, 1978). De acordo com Vygotsky, uma característica essencial do aprendizado é que ele desperta vários processos de desenvolvimento internamente, os quais funcionam apenas quando o indivíduo interage em seu ambiente de convívio.

Outro ponto importante para Vygotsky, é a mediação, que atua com instrumentos técnicos construídos historicamente que interligam o ser humano e o mundo, como afirma Rego:

“o pressuposto da mediação é fundamental na perspectiva sócio histórica justamente porque é através dos instrumentos e signos que os processos de funcionamento psicológico são fornecidos pela cultura” (REGO,1995).

Dentre as questões da mediação, Vygotsky destacou a linguagem como o mais importante sistema de signos, que desenvolve o cognitivo, porque libera dos vínculos contextuais imediatos (MOREIRA, 1999).

Assim, a mediação é fundamental na teoria de Vygotsky, já que inclui todos os processos que permitem a conversão das relações sociais em funções cognitivas (MOREIRA, 2006).

Para Gomes (2002), a aprendizagem mediada é um tipo especial de interação entre alguém que ensina (o mediador) e alguém que aprende (o mediado). Essa interação deve ser caracterizada por uma interposição intencional e planejada do mediador que age entre as fontes externas de estímulo e o aprendiz. A ação do mediador deve selecionar, dar forma, focalizar, intensificar os estímulos e retroalimentar o aprendiz em relação às suas experiências a fim de produzir uma aprendizagem apropriada, intensificando as mudanças no sujeito.

Trazendo o conceito de aprendizagem mediada para o contexto escolar, o professor é um norteador na sala de aula, pois ele atua mediando a construção do conhecimento. Quando ocorre a “aquisição de uma palavra nova pela criança não é a culminação, mas o início do desenvolvimento de um conceito” (NEWMAN; HOLZMAN, 2002).

Para Vygotsky (2000) é imprescindível para o processo de aprendizagem dos discentes, que o ensino de química seja contextualizado, pois permite aos discentes relacionar as teorias com seu cotidiano. A aprendizagem mediada seria uma metodologia essencial para tornar este resgate possível, pois permite aos discentes utilizar seus conhecimentos prévios e a desenvolver habilidades, que serão vitais para tornar-se um cidadão crítico dono de suas próprias escolhas (CHAMORRO, 2003).

2.4 – David Ausubel e a Aprendizagem Significativa

David Ausubel, nascido em 1918, na cidade de Nova York, graduou-se em Psicologia, tendo se destacado nas áreas de psicologia do desenvolvimento, psicologia educacional, psicopatologia e desenvolvimento do ego.

Na década de 1960, David Ausubel propôs a sua Teoria da Aprendizagem Significativa - TAS, onde enfatiza a aprendizagem de significados (conceitos) como aquela mais relevante para seres humanos (AUSUBEL, 1980). Ele ressalta que a maior parte da aprendizagem acontece de forma receptiva e, desse modo, a humanidade tem-se valido para transmitir as informações ao longo das gerações. Uma de suas contribuições é marcar claramente a distinção entre aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica.

Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo pelo qual a nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo (MOREIRA; MASINI, 1982). Ausubel afirma que a aprendizagem significativa é um mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento (MOREIRA, 1997).

Na aprendizagem significativa as novas ideias e informações interagem com um conhecimento prévio existente na estrutura cognitiva do indivíduo, definido por Ausubel como sendo ideias-âncora (subsunoçores). Trata-se de uma “ideia (conceito ou proposição) mais ampla, que funciona como subordinador de outros conceitos na estrutura cognitiva e como “âncoradouro” no processo de assimilação. Como resultado dessa interação (âncoragem), a própria ideia-âncora é modificada e diferenciada” (MOREIRA ; MASINI, 2006).

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), os subsunoçores podem ser definidos como esteios ou pilares, pois servem de suporte para a âncoragem de um novo conhecimento que se deseja reter. Nessa interação, os novos conceitos irão se ligar para posteriormente serem incorporados à estrutura

cognitiva de forma mais completa.

Sendo assim, pode acontecer, quando um indivíduo entra em contato com uma nova informação, que não existam conhecimentos prévios que funcionem como subsunçores (ideias-âncoras). Diante desta situação, a aprendizagem dessa nova informação vai ser mecânica, pelo menos até que, na estrutura cognitiva do indivíduo, se desenvolvam ideias, progressivamente mais elaboradas (o que implica que a aprendizagem se torne, também, progressivamente significativa), capazes de funcionar como subsunçores (ideias-âncoras).

A teoria da aprendizagem de Ausubel fundamenta-se na ideia de que existe uma estrutura na qual se processa a organização e a integração da informação a aprender. Trata-se da estrutura cognitiva entendida, aqui, como o “conteúdo total organizado das ideias de um indivíduo; ou, no contexto da aprendizagem de uma matéria de ensino, o conteúdo e organização das ideias numa área particular de conhecimentos” (MOREIRA ; MASINI, 1982).

O ponto de partida da teoria de ensino proposta por Ausubel é o conjunto de conhecimentos que o aluno traz consigo. A este conjunto de conhecimentos, Ausubel dá o nome de estrutura cognitiva, entendida como o “conteúdo total organizado das ideias de um indivíduo; ou, no contexto da aprendizagem de uma matéria de ensino, o conteúdo e organização das ideias numa área particular de conhecimentos” (MOREIRA; MASINI, 1982) e, segundo ele, é a variável mais importante que o professor deve levar em consideração no ato de ensinar. O professor deve estar atento tanto para o conteúdo como para as formas de organização desse conteúdo na estrutura cognitiva. O conteúdo que é assimilado pela estrutura cognitiva assume uma forma hierárquica, onde conceitos mais amplos se superpõem a conceitos com menor poder de extensão (RONCA, 1994).

Além disso, o domínio dos conceitos mais amplos de uma determinada disciplina, a longo prazo, influencia sobremodo a atuação do aluno naquela área de conhecimento (AUSUBEL, 1965).

A teoria de Ausubel leva em conta o contexto histórico-social do sujeito e ressalta o papel dos docentes no processo de aprendizagem. De acordo com esse autor, para que a aprendizagem seja significativa são necessárias duas condições: o conteúdo escolar deve ser potencialmente significativo e o estudante deve estar disposto a aprender (AUSUBEL, 1968). Infelizmente, essas condições são ignoradas na escola, levando ao grande desinteresse dos estudantes. Segundo AUSUBEL (1968), ensinar sem levar em conta o que a criança sabe é um esforço em vão, pois o novo conhecimento não tem onde se ancorar.

Segundo a teoria de Ausubel; Novak ; Hanesian (1980), o conhecimento se faz de acordo com sua importância social, seu significado e sua relevância científico-tecnológica para os alunos, pautada

nos conhecimentos prévios adquiridos pelos estudantes.

Por outro lado, quando o novo conteúdo não consegue ser relacionado com o conhecimento prévio do indivíduo, ocorre o que Ausubel (1968) chama de “aprendizagem mecânica”: as novas informações são aprendidas sem interagir com os conceitos presentes na estrutura cognitiva. Assim, o indivíduo decora fórmulas e leis e as esquece após a avaliação (PELIZZARI et al., 2002).

No entanto, quando o indivíduo não possui subsunçores na estrutura cognitiva, é necessária e inevitável a aprendizagem mecânica (PEREIRA, 2008). O novo conhecimento adquirido mecanicamente tornará a ser significativo posteriormente (PEREIRA, 2008).

Pereira (2008) afirma que o cognitivismo de Ausubel encaminha para o ato de construir significados no nível da consciência, processo pelo qual o mundo de significados tem sua origem. A autora afirma que uma forma de ensino eficiente é um processo de ensino-aprendizagem comprometido com a possibilidade de recuperar no aluno o espírito crítico, investigador, interessado em adquirir conhecimentos que venham a favorecer o aprendizado. Para tal, faz-se necessário aplicar no ensino princípios da educação contidos na LDB, como a liberdade no ensino-aprendizagem, na pesquisa e na divulgação da cultura, do pensamento, da arte e do saber (BRASIL, 1996).

Podemos observar claramente a presença da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel em diversos aspectos da LDB, onde;

No Art. 1º aborda a valorização das experiências dos alunos e dos conhecimentos já adquiridos por eles:

A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais (Brasil, 1996, p. 1).

No Art. 13º é dito que o aluno deve ser estimulado a aprender. Entretanto, para que isso ocorra, o conteúdo escolar deve ser potencialmente significativo:

Os docentes incumbir-se-ão de: I – participar da elaboração da proposta pedagógica do estabelecimento de ensino; II – elaborar e cumprir plano de trabalho, segundo a proposta pedagógica do estabelecimento de ensino; III – zelar pela aprendizagem dos alunos; IV – estabelecer estratégias de recuperação para os alunos de menor rendimento; V – ministrar os dias letivos e horas-aula estabelecidos, além de participar integralmente dos períodos dedicados ao planejamento, à avaliação e ao desenvolvimento profissional; VI – colaborar com as atividades de articulação da escola com as famílias e a comunidade (BRASIL, 1996, p. 6).

E no Art. 35º traz as finalidades do Ensino Médio, observa a ideia de utilização do subsunção como condição para dar sequência ao aprendizado escolar:

O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades: I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos; II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores; III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996, p. 12).

Os PCNs trazem novamente as ideias de Ausubel ao mostrar que a aprendizagem significativa se dá pela mobilização de conhecimentos adquiridos previamente pelos alunos (BRASIL, 1998). Esses conhecimentos prévios carregam as vivências e a cultura dos alunos e, ao serem confrontadas com novas ideias no espaço escolar, promovem a aprendizagem significativa:

Para que uma aprendizagem significativa possa acontecer, é necessário investir em ações que potencializem a disponibilidade do aluno para a aprendizagem, o que se traduz, por exemplo, no empenho em estabelecer relações entre seus conhecimentos prévios sobre um assunto e o que está aprendendo sobre ele (PCNs, 1998).
É essencial considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, relacionado a suas experiências, sua idade, sua identidade cultural e social e os diferentes significados e valores que as Ciências Naturais podem ter para eles, para que a aprendizagem seja significativa (PCNs, 1998).

A BNCC, documento oficial normativo da educação brasileira, recontextualiza as finalidades do Ensino Médio outrora descritos no Art.35º LDB, comprometendo-se a construir “aprendizagens sintonizadas com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes e, também, com os desafios da sociedade contemporânea” (BNCC, 2018 p.14)

Deste modo, A Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel tem sido amplamente difundida na Educação Brasileira. Ela valoriza os conhecimentos prévios dos alunos como ponto de partida na construção do conhecimento como forma de trazer significado ao conteúdo abordado e que

sugerem novas formas de abordagem de conteúdo do Ensino Ciências da Natureza, incluído o ensino de Química, centralizados nos estudantes, mas enfatizando o papel do professor como mediador do processo de aprendizagem, exercendo o diálogo entre os conhecimentos prévios dos estudantes e os desafios propostos por novos conceitos.

2.5 – O ensino escolar e o ambiente cotidiano/familiar do aluno

A escola é o espaço de socialização e sociabilidade entre jovens e adolescentes, com múltiplas realidades e pensamentos diferentes, onde participam grupos distintos e possibilita através da convivência uns com os outros uma troca de conhecimento, um amadurecimento intelectual e amistoso, contribuindo assim para o convívio social.

A escola é dotada de vários sentidos, indo além de um espaço de transmissão de conhecimento de professores para alunos. Os espaços ocupados dentro e fora da sala de aula e os encontros estabelecidos fazem parte da sociabilidade juvenil, que constitui momentos de grande relevância para os estudantes, como também para os estudos (SAENZ, 2013).

O ensino escolar é de suma importância pois ajuda a desenvolver o pensamento crítico do aluno, ensinando-o a se posicionar socialmente e politicamente, ajuda a desenvolver habilidades socioemocionais e o ensina a desenvolver suas percepções de mundo, bem como seus direitos e deveres com a sociedade.

A sala de aula deve ser um espaço que colabore para o crescimento pessoal e intelectual do estudante, o que dificilmente se refletirá em um ambiente com salas fechadas, com carteiras enfileiradas e um palco em que o professor se mantém durante toda a aula.

Segundo Leão; Dayrell; Reis (2011), para grande parte dos professores, o jovem que frequenta o ensino médio é compreendido apenas na sua dimensão de aluno. Dessa forma, o ser aluno aparece como um dado natural e não como uma construção social e histórica. O momento da fase de vida e suas peculiaridades, a origem social, o gênero e a etnia, entre outras dimensões que o constituem como jovem, não são levados em conta e constroem a vida do aluno fora da escola como um tempo vazio de sentido, um não tempo. Nessa compreensão, pouco se apreende sobre os sujeitos reais que frequentam a escola, as múltiplas dimensões da sua experiência social, suas demandas e expectativas.

Considerar o jovem existente no aluno implica reconhecer que a vivência da juventude, desde a adolescência, tende a ser caracterizada por experimentações em todas as dimensões da vida subjetiva e social (DAYRELL, 2007). O jovem, a princípio, torna-se capaz de refletir e de se ver como um indivíduo que participa da sociedade, recebendo e exercendo influências, fazendo deste o

momento por excelência do exercício de sua inserção social. Esse período, quando cursa o Ensino Médio, pode ser crucial para que ele se desenvolva plenamente como adulto e cidadão, sendo necessários tempos, espaços e relações de qualidade que possibilitem experimentar e desenvolver suas potencialidades (LEÃO; DAYRELL; REIS, 2011).

Outro aspecto importante a ser considerado é o ambiente familiar do aluno, pois é a família que propicia a construção dos laços afetivos e a satisfação das necessidades no desenvolvimento dos jovens (KALOUSTIAN, 1988). O ambiente familiar desempenha um papel decisivo na socialização e educação. É no contexto familiar que são absorvidos os primeiros saberes, e onde se aprofundam os laços de solidariedade.

Gokhale (1980) diz que a família não é somente o berço da cultura e a base da sociedade futura, mas é também o centro da vida social. A educação bem-sucedida do jovem vai servir de apoio à sua criatividade e ao seu comportamento produtivo escolar. A família tem sido, e será, a matriz mais poderosa para o desenvolvimento da personalidade e do caráter das pessoas. A família é responsável pelo desenvolvimento psicossocial e maturidade do jovem, proporcionando uma sustentação necessária à individualização (CASARIN, 2007).

Sukiennik (1996), entende a família como sendo uma estrutura protetora e que desempenha a tarefa de orientar a criança ou adolescente de forma a favorecer o seu crescimento e aprendizado no contexto social, colocando a escola como auxiliadora da família na construção de conhecimento e formação social.

Para Casarin (2007), o ensino escolar e o contexto familiar são primordiais para a formação do jovem:

Educar vai muito além de prover os meios para a criança vir ao mundo e ser mantida nele, é um processo e, dentro dele estamos inseridos, enquanto família e escola, pois as crianças aprendem de acordo com o que vivenciam com seus modelos de identificação. Assim, crianças e adolescentes constantemente, observam e analisam nossas atitudes, nossos comportamentos sociais e profissionais (CASARIN, 2007).

O ato de aprender não ocorre de forma solitária, é um processo vincular que exige interação. Vivemos em um modelo de sociedade no qual os saberes são discutidos e, de certa forma, possibilitam a reconstrução de saberes anteriores. Essa troca de informações proporciona ao indivíduo chegar a conclusões sobre saberes em construção (CASARIN, 2007).

Segundo Marturana (1997), a escola pode contribuir para diferentes trajetórias de desenvolvimento. No sentido positivo, através do acesso à educação básica, o aluno pode alcançar

estágios cognitivos mais elevados. Essa condição lhe possibilitará melhores oportunidades sociais e profissionais.

2.6 – Indicadores ácido base no ensino de Química

Um dos conteúdos curriculares de Química abordados no ensino médio que apresenta estreita relação com o cotidiano do aluno é o conceito de Ácido e Base. O aluno precisa compreender o que são essas substâncias, suas características, aplicabilidades e como identificá-las. Barros; Almeida; Felício (2017), afirmam que:

o conhecimento sobre ácidos e bases é de fundamental importância para o entendimento de situações presentes no cotidiano, como por exemplo, a acidez envolvida nas reações de digestão dos alimentos; as reações ácido-base que estão ligadas diretamente ao equilíbrio químico do sangue humano; ou ainda, a compreensão das reações ácido-base que ocorrem no solo.

Indicadores ácido-base, são substâncias que alteram sua cor, informando visualmente, se o meio reagente é ácido ou básico. Os indicadores podem ser classificados em sintéticos, como a fenolftaleína, o azul de bromotimol, o papel de tornassol e alaranjado de metila e, naturais, como algumas substâncias presentes em frutas, verduras, folhas e flores.

Os indicadores ácido-base podem ser usados como recurso didático para práticas experimentais simples em aulas do ensino médio. De acordo com a acidez ou basicidade do meio em que se encontram, estes indicadores apresentam cores diversas, servindo como uma ferramenta para o aprendizado dos conceitos que envolvem a identificação de ácidos e bases em diferentes substâncias do cotidiano.

2.7 – Indicadores ácido base naturais

A utilização de indicadores ácido base naturais é uma prática bastante antiga que foi introduzida no século XVII por Robert Boyle que, ao preparar um licor de violeta, observou a mudança de coloração para vermelho em solução ácida e verde em solução básica. Com base em seus resultados, Boyle definiu ácido como qualquer substância que tornava vermelho e as bases como substância que tornava verde os extratos dessas plantas (TERCI; ROSSI, 2002).

Os indicadores ácido-base são substâncias que possuem cores diferentes em função da acidez

e da basicidade da solução que está presente, sendo uma alternativa para a contextualização e elaboração de testes com materiais acessíveis e de baixo custo.

O uso de produtos naturais como indicadores ácido-base vem como uma estratégia para auxiliar na compreensão macroscópica das moléculas, bem como das reações envolvidas por meio da capacidade de alterar a coloração de uma solução na presença de um ácido ou base (SUPATMI; SETIAWAN; RAHMAWATI, 2019). Esses indicadores geralmente são moléculas sintéticas ou orgânicas comumente extraídas de materiais vegetais e que possibilitam utilizar o conhecimento prévio dos discentes em prol da construção do seu conhecimento científico.

Os indicadores ácido-base ou indicadores de pH são substâncias orgânicas fracamente ácidas (indicadores ácidos) ou fracamente básicas (indicadores básicos) que apresentam cores diferentes para suas formas protonadas e desprotonadas, significando que mudam de cor em função do pH do meio onde estão (TERCI; ROSSI, 2002).

O valor de pH é o fator de maior influência na variação de coloração apresentado pelas antocianinas, visto que, em função de sua acidez ou basicidade, estas podem apresentar diferentes estruturas (LEE; DURST; WROLSTAD, 2005), (Figura 1). Os indicadores naturais ácido-base (indicadores de pH) apresentam em sua composição pigmentos chamados de antocianinas. As antocianinas pertencem ao grupo dos flavonoides (LÓPEZ et al, 2000).

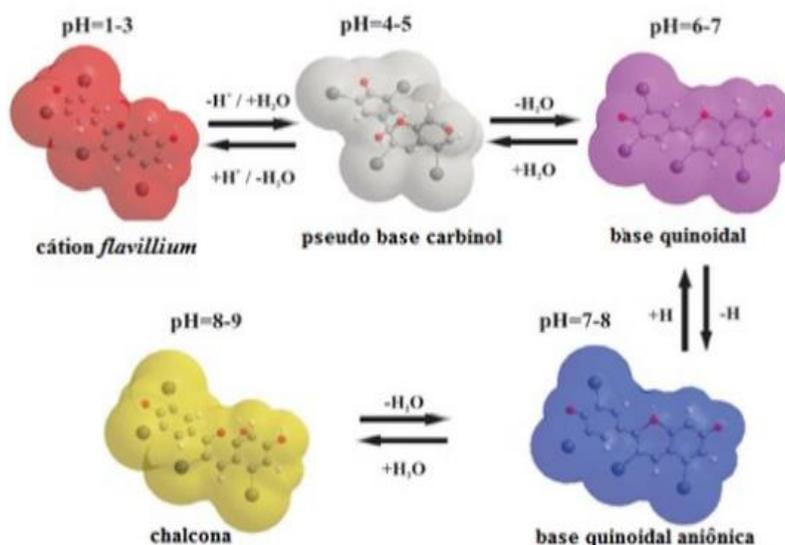


Figura 1: Mudança estrutural das antocianinas em meio aquoso com mudança de pH. Fonte: LOPES et al (2007), apud. Arruda et al (2019)

As antocianinas representam uma classe química, a qual apresenta coloração rosa, laranja,

vermelha, violeta, roxa e azul na maioria das flores e frutos (SOARES; CAVALHEIRO; ANTUNES, 2001). Além de exibir as cores, atuam como antioxidantes, participam do mecanismo de defesa vegetal, favorecem a polinização e a dispersão de sementes (LOPES; XAVIER, QUADRI; QUADRI, 2007).

A utilização de indicadores de pH a partir de extratos naturais pode ser explorada didaticamente, desde a etapa de obtenção até a caracterização visual das diferentes formas coloridas que aparecem em função das mudanças de pH do meio. Podem ser elaboradas atividades experimentais para o ensino de Química no nível médio, visando a abordagem de temas como processos de separação de misturas e conceitos relacionados a equilíbrio químico e indicadores de pH.

A utilização de indicadores naturais ácido-base é uma proposta que vem ganhando destaque no ensino de Química por ser de fácil acesso e baixo custo, o que possibilita a realização de aulas experimentais, contextualização e ensino investigativo, propiciando, assim, que os conceitos teóricos de ácidos e bases possam ser compreendidos mais facilmente. O interesse imediatamente ocorre devido as diferentes colorações que as soluções apresentam, sendo uma forma lúdica de visualizar as reações ocorridas (ALMEIDA; YAMAGUCHI; SOUZA, 2020).

As atividades pedagógicas que podem ser desenvolvidas com a utilização destes extratos em atividades didáticas representam uma importante ferramenta para fortalecer a comunicação da teoria com a prática. Isto é bastante desejável por favorecer o sucesso do processo de ensino/aprendizagem, o que nem sempre é tarefa fácil, principalmente quando o tema é a Química.

2.8 – Plantas Medicinais e aplicação no Jardim sensorial

Historicamente, a cultura da utilização de plantas medicinais ocorre há muito tempo, uma vez que existem informações de que esse tipo de prática era adotado antes mesmo de Cristo. No Brasil, essa cultura foi introduzida por indígenas e africanos. As plantas medicinais eram utilizadas em rituais para a saúde, de acordo com a cultura de cada povo (LORENZI; MATOS, 2002).

O potencial das plantas como fonte de medicamentos é pouco explorado. Estima-se a existência de 250.000 a 500.000 espécies de plantas no mundo, sendo que estudos fitoquímicos foram realizados em apenas uma minúscula parcela (HAMBURGER; HOSTETTMANN, 1991). No Brasil, a utilização de fitoterápicos ainda está, em sua maioria, fundamentado no uso popular, havendo poucas espécies descritas na farmacopeia Brasileira (YUNES; PEDROSA; CECHINEL, 2001).

A temática das plantas medicinais é uma possibilidade de se contextualizar o ensino de

química orgânica, visto que, a realidade das escolas está voltada apenas ao conteúdo programático, no qual se valoriza a repetição e a memorização por parte dos alunos o que torna as aulas de química desinteressantes.

Buscar nos saberes populares uma abertura que permita abordar os conhecimentos científicos tem sido uma estratégia pedagógica para despertar o interesse a partir dessa relação, valorizando tanto os saberes populares como os conhecimentos adquiridos na escola (CHASSOT, 2008; GONDIM; MÓL, 2008).

Neste sentido, uma das alternativas para contextualizar o conhecimento popular desses indivíduos é a divulgação científica através dos espaços não formais de ensino de ciências, como museus, instituições de pesquisa, zoológicos e jardins botânicos, por exemplo (CLARKE, 2002). Esses espaços têm grande importância no ensino e estão sendo cada vez mais, reconhecidos no Brasil, enquanto em diversos países europeus e americanos seu papel na divulgação e na popularização das ciências já é comprovado por anos de pesquisas (NASCIMENTO, 2002).

Dentre outras funções, podemos observar muitas outras atividades desenvolvidas nestes espaços, principalmente voltadas para educação como as descritas por Borges e Paiva (2009), os quais demonstram a utilização do Jardim Sensorial para estudos, como espaço não formal de ensino, sendo ferramentas didáticas para abordagens de temas como o estudo da botânica, educação ambiental e percepção sensorial, onde os conceitos relacionados à natureza, biodiversidade, e consciência ambiental regional podem ser trabalhados na perspectiva de forma integrada e transversal (SANTOS; LOPES, 2017).

A proposta de criar um ambiente educacional como o Jardim Sensorial vem da necessidade de estimular igualmente todos os sentidos sensoriais, para além do sentido da visão na aprendizagem, criando um ambiente de educação cooperativa e inclusiva. Além de dispor de uma organização funcional, o espaço precisa ter boas condições de mobilidade e acessibilidade, preservando os educandos de obstáculos que possam ser perigosos e proporcionando maior autonomia. A escolha das espécies estudadas também precisa de critérios de segurança sendo desta maneira a possível criação com adequação e qualidade para um espaço pedagógico inclusivo (LIMA; LIBANO, 2015).

Sobre a utilização de plantas para fins medicinais em um jardim sensorial, os autores Badke (2011) e Patzlaff (2009) afirmam que é positiva desde que os indivíduos utilizem as espécies de maneira correta e conheçam previamente os seus benefícios e riscos.

Segundo Almeida; Maia; Junior (2017), as escolas que se interessam em desenvolver práticas pedagógicas fundamentadas nas perspectivas da educação não formal e ambiental podem ampliar a

sensibilidade dos estudantes para com o ambiente por meio do contato direto com os elementos da natureza, utilizando, inclusive, o jardim sensorial como uma fonte alternativa de recurso pedagógico.

2.9 – Recursos didáticos em sala de aula

Recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino - aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos (SOUZA, 2007).

A escolha dos recursos didáticos utilizados por docentes em salas de aula é uma etapa de grande relevância no processo ensino-aprendizagem, uma vez que recursos adequados podem representar instrumentos facilitadores capazes de estimular e enriquecer a vivência diária não só dos educadores, mas também dos educandos (FREITAG, 2017).

Com a utilização de recursos didático-pedagógicos, busca-se preencher as falhas que o ensino tradicional geralmente deixa, e com isso, além de expor o conteúdo de uma forma diferenciada, fazer dos alunos participantes do processo de aprendizagem.

Segundo Hoehnke; Koch; Lutz (2005), a metodologia tradicional conduz os alunos a: imitação, por parte dos alunos em relação ao professor; obediência completa dos alunos pelo professor levando a uma submissão; a repetição, bem notada quando o professor coloca os alunos a resolverem questões; e controle total do aluno pelo professor, onde o professor acaba construindo no aluno aquilo que ele acha relevante e não o que o aluno quer para ele, ou seja, influenciando na sua formação, além de que, nas aulas tradicionalistas as atividades quase nunca tem algum contato com a realidade. Isto tudo leva o aluno a um esvaziamento das capacidades criativas individuais e acabam se tornando competências puramente mecânicas (MARASINI, 2010).

Hoehnke; Koch; Lutz (2005), faz uma reflexão pertinente quanto a metodologia tradicional de ensino e afirma que nos métodos de ensino tradicionais apenas se utiliza uma pequena parte da capacidade de aprendizagem humana.

Na literatura didática e pedagógica existem inúmeros meios e recursos para as aulas que podem ser utilizados pelos professores, com resultados comprovadamente positivos (PILETTI, 1987; RONCA; ESCOBAR, 1984)

No ensino das Ciências Naturais e, em particular no ensino de Química, observa-se que a construção de novas metodologias de ensino para promover a construção de conhecimento de forma ativa pelo aluno por meio da investigação e pesquisa ainda é limitada e pouco explora a formação de um pensamento químico e de um pensamento voltado para visualização prática, o que apresenta a

dificuldades dos alunos em construir modelos (FRANCO NETO; SILVA, 2006).

Ferreira (2010) afirma que a construção de recursos didáticos empregados no Ensino de Ciências permite a ligação entre teoria e prática e os experimentos ou atividades práticas devem ser conduzidos visando a diferentes objetivos, tal como demonstrar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, coletar dados, testar hipóteses, desenvolver habilidades de observação ou medidas, adquirir familiaridade com aparatos, entre outros, permitindo o desenvolvimento do raciocínio crítico e reflexivo do aluno.

Ainda sobre a utilização de recursos didático, Krasilchik (2004) ressalta seu grande potencial para gerar um ponto de partida comum para uma discussão ou uma aula expositiva, construindo a base para o estabelecimento de novos conceitos e facilitando seu entendimento.

Para tanto é imprescindível a construção de recursos ou materiais de ensino que estabeleçam um elo entre a construção de conceitos químicos e os recursos didáticos contextualizados. Isto aliado a uma adequação de uma postura mais investigativa do professor que busca melhorias de sua prática docente através da proposição de resolução de problemas e dificuldades de aprendizagem apresentados por seus alunos no contexto escolar.

No contexto atual da educação, Júnior (2019) afirma que as Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs despontam como uma opção de ferramenta pedagógica para o professor pois são por natureza dinâmica e interativa, capazes de promover uma aprendizagem prazerosa e significativa, que é um fator que contribui para a permanência do estudante na escola. A utilização das TICs, como ferramenta, traz muitas contribuições para a prática escolar, desde as séries iniciais até o ensino superior, apresentando múltiplas possibilidades de abordagem dos conteúdos.

Com a utilização de recursos didático apoiados nas TICs, oportuniza-se o preenchimento do vazio que o ensino tradicional costumeiramente deixa, além de permitir que os conteúdos sejam trabalhados de forma inovadora, permitindo a maior interação e participação do aluno no processo de aprendizagem (JÚNIOR, 2019).

Neste trabalho, duas TICs foram utilizadas na aplicação e desenvolvimento das atividades propostas aos alunos durante a pesquisa: Google Forms e Padlet. A ferramenta Google Forms é um gerador de formulários que possibilita a criação de pesquisas, questionários com múltiplas escolhas, alternativas dissertativas, entre outras. Esta ferramenta permite diferentes respostas, de forma online, tendo como vantagem a rápida conversão dos dados coletados para planilhas, facilitando a análise dos resultados.

O Google Forms ganhou maior notoriedade de seu uso para fins pedagógicos durante a

pandemia do novo Coronavírus nas aulas ministradas a distância. Esta ferramenta foi amplamente utilizada na confecção de avaliações, atividades e exercícios avaliativos trazendo praticidade e eficiência nas devolutivas, permitindo fazer levantamentos minuciosos e quantitativos das questões propostas nas atividades realizadas pelos alunos. O Google Forms pode ser utilizado no computador ou no celular, sendo necessário conexão com a internet.

É notório que os novos suportes e instrumentos culturais da contemporaneidade, como o computador e a internet, têm-se tornado mediadores de alternativas de interação educacional, evidenciado pelo aumento da demanda de uso no período pandêmico.

Desta forma, a ferramenta gratuita Padlet atua como recurso didático com a funcionalidade de criar um espaço colaborativo virtual, sendo necessário apenas um computador ou smartphone conectado à rede.

O Padlet é um site da Internet que permite que você colabore com outros usuários, fornecendo textos, fotos, links e outros conteúdos. Cada espaço colaborativo é chamado de "mural", podendo ser usado como um quadro de avisos particular. Professores e empresas utilizam o Padlet para encorajar conversas criativas multimídia e brainstorming (WIKIHOW, online).

O Padlet pode ser compartilhado e com isso se torna um aplicativo colaborativo onde todos os usuários conseguem contribuir na montagem de murais virtuais. Uma das principais estratégias para o uso do Padlet em sala de aula é criar murais que contenham perguntas sobre determinado conteúdo e motivar os alunos a arquitetarem suas interações com diferentes recursos multimídias (MONTEIRO, 2020).

As novas tecnologias vêm modificando significativamente as relações do homem com o mundo, visto que em cada segmento social encontramos a presença de instrumentos tecnológicos. A escola não pode ficar excluída desta realidade, devendo apropriar-se dos avanços tecnológicos e incorporá-los a prática educativa.

No entanto, existem outros recursos didáticos que não dependem da tecnologia para serem colocadas em prática nas atividades pedagógicas: A experimentação nas aulas de química como recurso didático é um exemplo de ferramenta utilizada pelos professores e que causa bastante entusiasmo nos alunos devido a sua grande receptividade.

A experimentação é um recurso importante no Ensino de Química pois proporciona aos estudantes a oportunidade de mostrar os conhecimentos adquiridos, expor as observações dos fenômenos, debater as intervenções dos pares, além de enriquecer a aprendizagem da teoria,

manipular materiais e soluções químicas e desenvolver a capacidade de trabalhar em equipe (LIMA, 2012). Além disso, as atividades experimentais contribuem com a validação e comprovação de uma teoria e são intrinsecamente motivadoras para captar jovens cientistas (GALIAZZI, 2004)

Isso irá proporcionar aos alunos condições para uma maior compreensão dos conceitos, do desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes, para que assim ele entenda melhor o mundo em que vive. Por isso a necessidade de haver uma relação entre os conteúdos trabalhados em sala de aula e o cotidiano dos alunos, não apenas aulas sem relação alguma com a vida dos mesmos (NANNI, 2004).

Lima (2004) aponta que aprender ciências não é simplesmente introduzir conceitos, mas levar os alunos a refletirem sobre os conceitos usando os experimentos como ferramenta para construção e reconstrução das ideias apresentadas.

Outro recurso didático com grande aceitação pelos alunos são os Jogos Didáticos. A ideia do Jogo Didático surge a partir da intenção de se atrelar o caráter lúdico do jogo à busca pelo interesse do aluno em sala de aula, que aproxima o lúdico à possibilidade de aprimoramento do desenvolvimento cognitivo (SOARES, 2015)

A principal vantagem do uso de Jogos Didáticos envolve a motivação, gerada pelo desafio, acarretando o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas, a avaliação das decisões tomadas e a familiarização com termos e conceitos apresentados.

Os jogos pedagógicos aliam o aprendizado de determinados conteúdos à atividade lúdica, despertando interesse dos alunos no assunto abordado e propiciando uma aprendizagem eficaz, divertida e empolgante. Por esse motivo, o jogo se torna uma peça de importância quando se quer atrair a atenção do aluno para determinado conteúdo em que ele oferece resistência. No momento em que ele encara o jogo como uma brincadeira, aprende o conteúdo sem perceber. (KISHIMOTO, 1996).

Os jogos proporcionam ao aluno uma forma prazerosa e divertida de estudar, além de oferecer ao professor uma maneira diferente de avaliar a assimilação do alunado em relação aos conteúdos estudados, de revisar conteúdos ou como um meio mais dinâmico de fixar o conhecimento, permitindo a identificação de erros de aprendizagem. (ZANON et al., 2008).

No ensino de química, os Jogos Didáticos podem e devem ser utilizados como recurso didático na aprendizagem de conceitos. De maneira geral, os jogos são um importante recurso para as aulas de química, no sentido de servir como um reabilitador da aprendizagem mediante a experiência e a atividade dos estudantes (DA CUNHA, 2012).

O último recurso didático utilizado neste trabalho refere-se à criação de um Circuito Móvel Sensorial de Plantas Medicinais doadas pelos alunos e pela comunidade escolar. Este recurso tem como particularidade a inspiração nos Jardins Sensoriais e visa a valorização da cultura familiar, que consiste em cultivar e consumir ervas medicinais em seus lares, prática comum na região de Miguel Pereira, interior do RJ.

A mobilização de doação de plantas medicinais a partir do engajamento de alunos e a comunidade escolar, também estimula o envolvimento das famílias e assim retoma a teoria defendida por Ausubel sobre a Aprendizagem Significativa e aos princípios de aprendizagem receptiva, visto que conhecimentos comuns sobre a natureza são repassados ao longo de gerações e pode-se basear o ensino e aprendizado de Ciências em uma estrutura já consolidada (TAVARES, 2004).

A fim de evitar a aprendizagem mecânica tradicional, deve-se buscar um recurso com potencial significativo, de modo que o aluno associe cognitivamente o conteúdo e o material agregue relevância psicológica (MOREIRA, 1999). Dessa maneira, o Circuito Móvel Sensorial atua como recurso didático utilizado como uma ferramenta facilitadora e motivadora do aprendizado em Química, disciplina que integra a área de conhecimento das Ciências da Natureza e suas tecnologias.

3. OBJETIVOS

3.1 – Objetivo Geral:

Realizar a montagem de um circuito móvel sensorial de plantas medicinais para auxiliar os estudantes do terceiro ano do Ensino Médio na construção de conhecimentos de Química Geral e Orgânica.

3.2 – Objetivos Específicos:

- Demonstrar por meio do Circuito Móvel Sensorial de plantas medicinais que a aula contextualizada com tema do cotidiano, pode estimular a participação do estudante em sala de aula e melhorar o aprendizado;
- Destacar a importância dos indicadores ácido-base bem como a presença dos indicadores naturais comuns na região: as flores de Hortênsia e, realizar a verificação de pH de produtos utilizados no cotidiano.
- Reforçar o conteúdo sobre as funções orgânicas a partir de um jogo da memória dos princípios ativos de plantas medicinais.
- Orientar os alunos a respeito do uso indiscriminado de ervas classificadas como medicinais;

4. METODOLOGIA

O presente trabalho apresenta uma metodologia de pesquisa de caráter descritivo-exploratório (pesquisa e experimentação) e qualitativo, pois permite uma maior familiaridade entre o pesquisador e o tema pesquisado. Segundo Gil (2002), as pesquisas descritivas são, juntamente com as exploratórias, as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática. O método utilizado foi o indutivo, pois parte de uma realidade local para que se obtenha a compreensão da realidade geral.

A aplicação das atividades ocorreu durante o ano de 2021 no Colégio Estadual Doutor Antônio Fernandes – CEAF situado no bairro Centro, Miguel Pereira – RJ, pertencente à Rede Estadual de Ensino do Rio de Janeiro (SEEDUC). A escola atende ao ensino de nível médio regular e integral, no turno diurno, e de Jovens e Adultos, somente no noturno.

A unidade de ensino e todos os alunos participantes foram esclarecidos sobre os objetivos e possíveis riscos e benefícios de sua participação nesta pesquisa. Os participantes concordaram em participar do estudo assinando o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) pelos menores de 18 anos (Apêndice A), Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelos responsáveis dos menores de 18 anos (Apêndice B) e Termo de Anuência assinado pela direção da escola (Apêndice C), termos submetidos Comitê de Ética em Pesquisa via Plataforma Brasil (aguardando resultado da avaliação).

A pesquisa foi realizada em duas turmas da 3ª série do ensino médio integral, com carga horária de química composta por 2h-aula/semana. As turmas às quais foram aplicadas as atividades eram compostas por, em média, 50 alunos, sendo que somente 25 participaram efetivamente de todas as atividades. Os demais alunos foram desconsiderados nesta pesquisa pois faltaram a maioria das aulas, mudaram de turma ou escola ou não demonstraram interesse em participar das atividades propostas durante o desenvolvimento da pesquisa.

Considerando o momento atual de pandemia pelo novo coronavírus, a metodologia foi desenvolvida em três etapas de ensino: à distância, híbrido e presencial.

4.1 – Formulação do questionário sociocultural

No período do ensino a distância, os alunos foram submetidos a aplicação de um questionário como ferramenta de coleta de dados para verificação dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre a utilização de plantas medicinais e o conceito de jardim sensorial.

O questionário foi aplicado via ferramenta digital Forms, disponibilizado através do link: <https://forms.gle/ZfsxXEJ3z6entVH6>, e construído em duas partes: a primeira, com perguntas sobre identificação, conhecimento e uso de plantas medicinais. A segunda parte do questionário, iniciado com um vídeo introdutório que contém uma reportagem sobre construção de um jardim sensorial na escola João da Costa em Joinville – SC e, em seguida, perguntas sobre o tema jardim sensorial.

4.2 – Criação de mural virtual colaborativo a ferramenta digital Padlet

Durante o ensino híbrido, foi proposto a criação de um mural virtual colaborativo construído por postagens de conteúdos diversos sobre plantas medicinais (dicas, receitas, curiosidades, reportagens etc.) a partir das vivências e pesquisas realizadas pelos alunos.

Os alunos foram orientados a postar suas contribuições e interagir nas postagens dos colegas.

A ferramenta digital Padlet foi utilizada como plataforma de construção do Mural Virtual Colaborativo com acesso através do link: <https://padlet.com/carlagomes16/g7nfkcrv8996c69n> , disponibilizado para os alunos na plataforma Google Classroom.

4.3 – Envolvimento da experiência familiar - Doação de mudas

No retorno das aulas presenciais, foi proposto aos alunos que levassem as discussões sobre uso doméstico das plantas medicinais para os seus familiares. A partir da boa receptividade e interesse dos alunos e seus familiares, foi proposta a doação de mudas de plantas domésticas medicinais para a construção de um circuito móvel sensorial na escola. Os alunos também prepararam um resumo com os dados científicos e propriedades terapêuticas das suas mudas doadas.

4.4 – Experimentação em sala de aula – Experiência com indicadores ácido-base

Os alunos tiveram uma aula expositiva sobre indicadores ácido-base (Apêndice E), com ênfase nos indicadores naturais, destacando o indicador natural existente em abundância na região: a flores de Hortênsia.

Os alunos realizaram práticas de identificação de acidez e basicidade de produtos comercializados presentes no seu cotidiano com os indicadores: fenolftaleína, papel de tornassol e papel medidor de pH.

4.5 – Jogos didáticos – Jogo dos pares

As pesquisas realizadas pelos alunos, disponibilizadas no Mural Colaborativo Virtual e os resumos entregues juntamente com as doações das mudas, foram o material base para a construção de um jogo semelhante ao tradicional jogo da memória. O jogo consiste em pares de cartas onde uma das cartas contém a foto ilustrativa da planta medicinal, com suas propriedades, dados científicos e as funções orgânicas presentes no seu princípio ativo. Na outra carta, que forma o seu respectivo par, contém a representação da estrutura química do princípio ativo.

Os alunos foram divididos em duplas. Cada dupla recebeu um jogo completo contendo 18 pares de cartas. O objetivo do jogo é identificar as funções orgânicas em cada princípio ativo e formar o par com a carta informativa correspondente.

Foram realizadas três rodadas do jogo e a dupla que mais pontuou nas três rodadas, venceu a competição.

4.6 – Criação do circuito móvel sensorial

A partir das inspirações dos jardins sensoriais e motivado pelo grande engajamento das famílias dos alunos em doar as mudas de plantas medicinais, foi proposto aos alunos a construção de um circuito móvel sensorial no laboratório de ciências do Colégio. Cada muda de planta medicinal recebeu uma placa de identificação e foram agrupadas de acordo com suas propriedades sensoriais: cores, aromas, sabores e textura. Os alunos também produziram um tapete com materiais de texturas diferentes (pedras, bambu, areia e algodão), colocado no chão, entre as bancadas, para potencializar a experiência sensorial dos visitantes, que foram convidados a caminhar descalço pelo circuito. Durante toda a visita, podia-se ouvir um som de água corrente no ambiente proveniente de uma fonte gentilmente cedida por um aluno da classe durante a realização do circuito.

Ao final da apresentação, os alunos doaram as mudas para os colegas, visitantes e funcionários da comunidade escolar.

Todos os dados obtidos através das pesquisas sobre plantas medicinais realizadas pelos alunos foram reunidos em uma cartilha sobre o Jogo dos Pares de plantas medicinais para compor o produto final deste trabalho.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa para a Dissertação de Mestrado Profissional no Ensino de Química foi realizada no Colégio Estadual Doutor Antônio Fernandes, localizado no município de Miguel Pereira- RJ, com a participação dos alunos de duas turmas do terceiro ano do Ensino Médio Integral no ano letivo de 2021, com faixa etária entre 17 e 20 anos. As turmas 3001Emp e 3002Emp da terceira série são compostas por 23 e 27 estudantes, respectivamente, totalizando 50 estudantes matriculados, porém apenas 25 deles participaram de todas as etapas da pesquisa. Vale ressaltar que o trabalho poderia ser desenvolvido com uma quantidade maior de alunos, no entanto, a defasagem no quantitativo de alunos participantes está relacionada com os reflexos da pandemia do novo Coronavírus.

5.1 – Análise do questionário sociocultural

A aplicação do questionário sociocultural foi utilizada para analisar os conhecimentos prévios e hábitos em relação ao tema plantas medicinais e jardim sensorial, bem como se o aluno posteriormente conseguiria relacionar a temática com o ensino de Química.

O questionário foi preenchido durante as aulas remotas através da ferramenta digital Google Forms por estudantes de duas turmas da terceira série do ensino médio integral. Os sujeitos da pesquisa foram selecionados devido os estudos sobre Química Orgânica ser parte do conteúdo previsto para as aulas da respectiva série.

O formulário aplicado pode ser encontrado no Apêndice D desta dissertação.

O percentual de participação dos alunos ficou em torno de 61% e 41%, para as turmas-objeto da pesquisa 3001EMP e 3002EMP, respectivamente.

A baixa participação se dá devido ao fato de que grande parte deste trabalho foi realizado no período pandêmico, quando as atividades foram realizadas de forma remota. É importante ressaltar que alguns alunos não tinham acesso à internet e logo não participaram das atividades propostas na plataforma *Classroom*. Outro problema encontrado foi a questão de que alguns dos alunos não retornaram aos encontros presenciais durante o período do ensino híbrido, optando por realizar as atividades das Orientações de estudos (OEs) de Química, um material seriado, elaborado e disponibilizado pela Secretaria de Estado de Educação – SEEDUC.

Ultrapassada a barreira de acesso ao formulário por parte dos alunos, algumas respostas indicam um pouco sobre o cotidiano dos alunos, com relação ao conhecimento e utilização de plantas medicinais.

Os gráficos das Figuras 2 e 3 mostram o grau de conhecimento de utilização das plantas medicinais pelas famílias dos alunos que fizeram parte desta pesquisa.

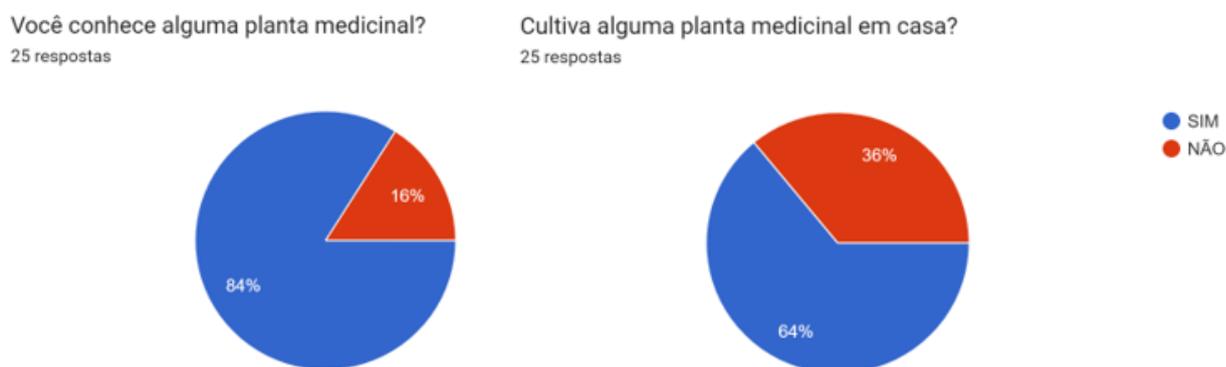


Figura 2: Gráficos sobre o conhecimento de plantas medicinais pelos alunos.

Logo de início foi possível perceber a relação dos alunos com as plantas medicinais, visto que a maioria que respondeu ao questionário, além de conhecer essas plantas, a cultivam em casa, tratando-se de uma prática familiar muito comum nos lares das cidades do interior.

A figura 3 corroborou para a percepção da importância das plantas medicinais na vida dos alunos e suas famílias, devido ao expressivo número de espécies citadas como sendo conhecidas

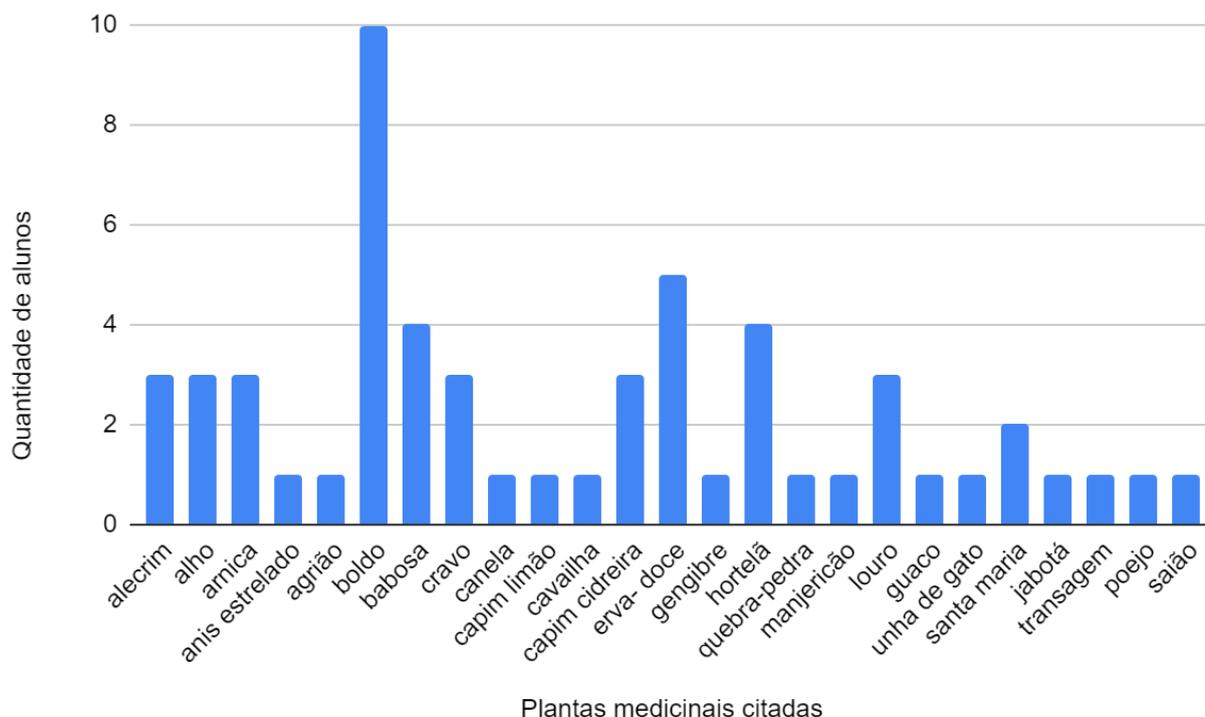


Figura 3: Espécies de plantas medicinais conhecidas pelos estudantes.

Em termos de utilização das plantas medicinais, os alunos em sua maioria (80%), manifestaram que fazem uso sempre que têm a oportunidade e somente 5 estudantes (20%) manifestaram que nunca fizeram uso. Apesar da pouca idade dos mesmos, foi possível perceber que este hábito popular nas famílias da região da escola do estudo ainda é bastante presente.

Ao questionar os alunos sobre a utilização das plantas medicinais pela família, observa-se o mesmo resultado percentual (80% utilizam, 20% não), permitindo a conclusão de que os estudantes que fazem uso das plantas medicinais são influenciados por um hábito comum aos seus familiares.

A Figura 4, mostra o resultado do questionamento feito aos alunos sobre sua conduta com relação a sintomas leves de doenças e a automedicação.

Aos serem questionados sobre a prática de automedicação quando apresentam algum sintoma de doença considerados por eles de pouca urgência médica ou de fácil controle, o resultado foi que 52% faz uso de medicamento convencional por conta própria, 28% dos estudantes recorre ao uso de chás, infusões ou preparo de plantas medicinais e apenas 20% procuram atendimento médico.

Nenhum dos estudantes que participaram da pesquisa utilizam fitoterápicos.

O que você faz quando tem sintomas que considera de pouca urgência ou de fácil controle?

25 respostas

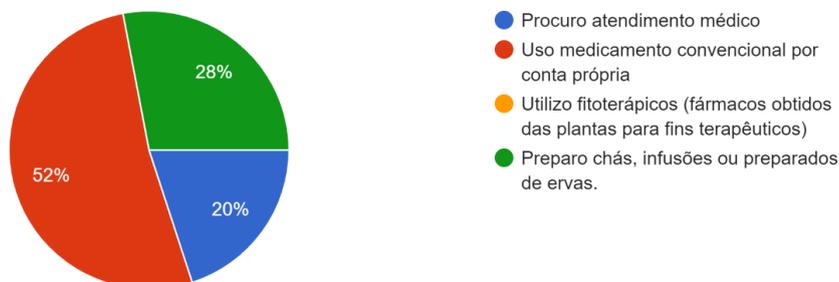


Figura 4: Atitudes e práticas dos estudantes diante de sintomas de doenças

Este resultado mostra dois dados interessantes, o primeiro é o quanto a cultura de utilização da medicina tradicional está enraizada na cultura local e o segundo a importância da criação de projetos de orientação dos cuidados a serem tomados quanto ao uso de medicamentos sem orientação médica por parte dos jovens.

A segunda parte do questionário inicia-se com um vídeo introdutório, disponível no Youtube, contendo uma reportagem sobre a construção de um jardim sensorial na Escola João da Costa em Joinville – SC (acesso através do link: <https://youtu.be/aDCvTHQkdiM>) com o intuito de ilustrar e contextualizar as questões posteriores.

Com relação ao conhecimento dos alunos sobre o tema Jardim Sensorial, o resultado da pesquisa revelou que 64% dos estudantes desconhecem o assunto e 36% dos estudantes já ouviram falar sobre Jardim Sensorial. No entanto, quando perguntados sobre já terem visitado um Jardim Sensorial, apenas 2 alunos de fato afirmaram que já haviam visitado.

“Visitei no parque ecológico unaeté em Vassouras” - Aluno 20

“Já visitei o Jardim sensorial da Guarda Ambiental de Miguel Pereira.” - Aluno 10

Quanto à existência de um jardim sensorial no ambiente escolar, 92% dos estudantes consideraram importante e apenas 8% dos estudantes não acharam a ideia interessante.

A última questão do formulário solicitava aos estudantes que explicassem, com suas palavras,

a relevância de um jardim sensorial como espaço não-formal de ensino no ambiente escolar. O resultado foram as respostas positivas de alguns dos estudantes, como as citadas a seguir:

“Para promover o bem-estar com o meio ambiente, entrar em contato com a natureza e servir como uma espécie de terapia por meios dos nossos sentidos (olfato, tato, visão, audição e paladar), dos benefícios no sistema emocional de quem os frequenta. O aroma das plantas, por exemplo, tem efeitos no nosso corpo e na mente como o alecrim que pode ajudar na concentração e clarear ideias”. - Aluno 16

“O Jardim sensorial se constitui como mais um complemento ao ensino NA ESCOLA, demonstrando mudanças de hábitos, pensamentos e valores sobre o meio ambiente, além de fazer dos alunos agentes mais ativos no processo ensino-aprendizagem”. - Aluno 20

“Ele oferece bem-estar e lazer, com o propósito de estimular os cinco sentidos dos visitantes. É destinado à comunidade em geral e, também, às pessoas com limitações físicas”. - Aluno 23

“As plantas agrada o ambiente, além de fazer bem aos alunos e funcionários”. - Aluno 17

As respostas positivas dos alunos apenas confirmaram a receptividade com os espaços não-formais de ensino nas escolas, despertando grande interesse, pois trata-se de um ambiente que aguça a curiosidade e a observação dos estudantes. Segundo o escritor e educador brasileiro ALVES (1980), educar é comunicar ideias e provocar a inteligência.

Gonçalves et al. (2021) ressalta que é importante o uso da modalidade de educação não-formal junto à educação institucionalizada, explorando os espaços não-formais de ensino com a finalidade de agregar ao currículo dessas instituições abordagens econômicas, políticas, sociais, culturais, éticas e ambientais. Já os espaços não-formais no ambiente escolar promovem uma experiência mais dinâmica de aprendizado.

Para Freire (2003), ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção. Neste contexto o jardim sensorial de plantas medicinais se apresenta como uma das alternativas didático-metodológicas de ensino que estimula a relação das pessoas com a natureza na construção do conhecimento. Por meio da percepção e da apropriação dos elementos que os cercam, como as cores, os cheiros, os sons, dentre outros, tais sensações estimulam a curiosidade, o que torna um fator imprescindível ao ato de apreender e construir conhecimentos (BORGES; PAIVA, 2009).

5.2 – Mural virtual colaborativo a ferramenta digital Padlet

O mural virtual colaborativo foi realizado por meio do recurso digital Padlet® ([https:// pt-br.padlet.com](https://pt-br.padlet.com)) que consiste em um serviço online onde os usuários publicam e compartilham arquivos que podem ser textos, fotos, links ou vídeos.

O acesso e a gestão do mural dependem da criação de uma conta através de um cadastro simples e, depois de criado pode-se editar o layout, criar um endereço, decidir quem terá acesso, definir a forma de acesso bem como o propósito para o mural, entre outros recursos. Assim o Padlet® possibilita a realização das tarefas propostas e mediadas pelo professor, além de possuir um espaço para comentários entre os participantes e de oferecer ambiente tanto para a discussão das aulas quanto para receber feedbacks.

Inicialmente os alunos foram orientados a realizarem uma pesquisa virtual sobre as plantas medicinais. Eles deveriam pesquisar não apenas o seu nome científico, como também seu princípio ativo, propriedade medicinais, potencial risco do seu consumo e curiosidades.

Mattos; Castanha (2008) afirmam a importância do estímulo à prática da pesquisa como foco da construção do conhecimento do aluno que visa a formação de um ser crítico, criativo e inovador. Portanto, envolver os alunos nesse tipo de atividade pode criar oportunidades para aprender individual ou de forma colaborativa.

A Figura 5 apresenta o mural virtual produzido colaborativamente. O endereço virtual foi compartilhado por meio de um link de acesso (<https://padlet.com/carlagomes16/g7nfkcrv8996c69n>) para que os estudantes pudessem compartilhar suas pesquisas e interagir nas contribuições dos colegas.



Figura 5: Recorte da página Padlet®: Plantas medicinais

O mural virtual permitiu a todos os estudantes participantes visualizarem as produções de seus colegas. Essa possibilidade incrementa o processo de construção de saberes do estudante que não apenas publica sua pesquisa, mas que observa a dos demais e assim incorpora novas informações.

Mota, Machado e Crispim (2017) afirmam que essa ferramenta apresenta grande potencial para a expansão do ambiente escolar e permite que o professor assuma o papel de facilitador da aprendizagem mediada pelas tecnologias e que o aluno seja o protagonista desse processo.

Ao realizar a atividade, foi possível evidenciar muitas vantagens com o uso do Padlet®, demonstrando, com esse recurso, viabilidade de interação entre os estudantes e propiciando compartilhamento de informações, através de textos, imagens, comentários e colaboração mútua entre os pares. Dos 25 alunos participantes da pesquisa, 17 acessaram o recurso e contribuíram com a criação do mural.

Nessa perspectiva, todos os estudantes participantes tiveram a oportunidade de contribuir e aprender uns com os outros, usando o Padlet® como um espaço que desafia a participação e o engajamento, tornando-se uma nova maneira de estimular o envolvimento de todos os alunos (FUCHS, 2014). Já o professor, numa postura mediadora, pôde avaliar o processo de aprendizagem, direcionando o diálogo entre os estudantes numa reflexão crítica e discursiva, a partir de situações problemas e questionamentos que foram iniciadas em aulas anteriores (SANTANA et al., 2015).

5.3 – Envolvimento da experiência familiar- Doação de mudas

O ambiente escolar está diretamente relacionado com o ambiente familiar, sendo que concerne o envolvimento de pais e filhos engajados na melhor condução da vida familiar (MAHENDRA; MARIN, 2019).

A doação de mudas foi uma atividade que contou com a contribuição dos familiares dos alunos pois as mudas foram feitas a partir das plantas medicinais já cultivadas em seus lares. Os familiares compartilharam seus conhecimentos sobre as plantas (indicação, preparo e cultivo) proporcionando um momento de troca de saberes entre as gerações.

Parte-se do pressuposto de que através da educação entre pais, filhos/alunos e professores é possível formar uma sociedade crescente e passar por transformações em larga escala, que conduzam ao respeito à natureza e influencie em atitudes, habilidades e traga benefícios que possam favorecer a preservação do meio ambiente e, em consequência, a saúde como um todo.

A repercussão da atividade foi tão positiva que muitos alunos trouxeram mais de uma muda pois os avós, tios, dentre outros parentes e até vizinhos, que ao tomar conhecimento da atividade,

sentiram-se motivados a contribuir com mudas e informações sobre outras plantas que cultivavam em suas casas.

As mudas doadas (Figura 6) foram recolhidas, previamente identificadas por uma ficha contendo suas informações e reunidas na área externa da escola em local propício para facilitar a conservação e a rega. Essa etapa contou com a participação de alguns funcionários e professores da escola que se voluntariaram para regar as mudas durante os dias que se seguiram até que fossem utilizadas na montagem e apresentação do Circuito Móvel Sensorial.



Figura 6: Primeiras mudas de plantas medicinais doadas pelos alunos

Com o resultado positivo de doações de mudas devido ao engajamento dos alunos, familiares e comunidade escolar, percebe-se que atividades propostas dessa natureza contribuem e muito para formação cidadã, bem como para desenvolver um sentido de comunidade e coletividade que se une para construir um bem comum e compreender que o meio ambiente não se refere, simplesmente, à natureza, mas que ele perpassa todos os ambientes da nossa vida (SILVA et al, 2019).

5.4 – Experimentação em sala de aula – Experiência com indicadores ácido-base

Durante a aula expositiva sobre indicadores ácido-base naturais e sintéticos, os alunos demonstraram muito interesse sobre o assunto, fazendo questionamentos sobre as mudanças das cores das flores de hortênsia relacionadas com o pH do solo.

Os alunos reconheceram as flores de hortênsia e muitos, inclusive, relataram que cultivam em suas casas ou já viram na vizinha e redondezas.

“No quintal da minha avó tem dessas flores (hortênsia). Ela sempre reclama que compra da flor rosa e depois que planta no quintal, a flor nasce azul. Vou explicar para ela o motivo”. (Comentário do aluno durante a aula expositiva)

Após a aula expositiva, os alunos foram conduzidos ao laboratório de ciências da escola, onde realizaram a atividade experimental (Figura 7). Nesta parte da aula, os alunos classificaram os produtos do cotidiano como substâncias ácidas ou básicas utilizando os indicadores sintéticos: Fenolftaleína e Papel de tornassol, e determinaram o pH utilizando o papel de pH universal.



Figura 7: Alunos desenvolvendo a atividade experimental sobre Indicadores ácido-base

No ensino de Química, a experimentação é muito importante para a contribuição da aprendizagem dos alunos pois esclarece muitas dúvidas pendentes na teoria e através da aula prática o aluno compreende melhor os conteúdos. A teoria e a prática devem atuar em conjunto para favorecer a assimilação dos assuntos abordados. As práticas realizadas chamaram a atenção dos alunos por serem de fácil entendimento e diferente das aulas tradicionais em sala de aula (BICHO et al., 2016; GIORDAN, 1999).

Ao final da atividade proposta, os alunos afirmaram que gostariam de ter aulas práticas com mais frequência, pois segundo eles, as atividades experimentais esclarecem as dúvidas das aulas teóricas além de tornar o conteúdo mais interessante.

Esse resultado reforça o que afirma ALMEIDA *et al* (2008):

“A aula prática é uma maneira eficiente de ensinar e melhorar o entendimento dos conteúdos de química, facilitando a aprendizagem. Os experimentos facilitam a compreensão da natureza da ciência e dos seus conceitos, auxiliam no desenvolvimento de atitudes científicas e no diagnóstico de concepções não-científicas. Além disso, contribuem para despertar o interesse pela ciência”. (ALMEIDA *et al*, 2008)

As atividades experimentais são consideradas práticas mediadoras de conhecimento no processo de ensino aprendizagem, pois a realização de experimentos, onde estudantes e professores atuam juntos na construção do conhecimento, faz despertar a atenção daqueles em sala de aula facilitando a aprendizagem tornando esse método uma prática prazerosa.

5.5 – Jogos didáticos – Jogo dos pares

A utilização deste Jogo didático foi uma estratégia de ensino com a finalidade de fixação dos conteúdos de Química Orgânica, especificamente, a identificação dos grupos funcionais em compostos orgânicos possibilitando aos alunos fixar tais conteúdos relacionados com o princípio ativo das plantas medicinais e suas aplicações pesquisadas por eles anteriormente.

Os Jogos didáticos utilizam o lúdico como ferramenta metodológica para a compreensão do conteúdo, o que torna a experiência didática mais dinâmica e prazerosa, garantindo o envolvimento dos alunos nas aulas. Além disso, permite um desenvolvimento significativo da aprendizagem, como afirma REZENDE (2018):

“O uso de jogos didáticos em sala de aula estimula e incentiva os alunos a aprenderem, por meio de uma metodologia que complementa as aulas expositivas dialogadas, evidenciando um aluno ativo na construção do saber” (REZENDE *et al.*, 2018).

Os alunos ficaram bastante animados ao reconhecer nas cartas do jogo (Figura 8), as informações obtidas na pesquisa (foto, informações, curiosidades, princípio ativo etc) sobre plantas medicinais realizadas por eles na atividade que compôs o Mural Virtual Colaborativo.



Figura 8: Cartas do jogo dos pares sobre plantas medicinais

Após a divisão das duplas e distribuição das cartas, as regras do Jogo foram expostas, as dúvidas foram sanadas e só então a primeira rodada foi iniciada, desafiando-os a colocar em prática os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas de Funções Orgânicas. A atividade contou com três rodadas ao todo.

Enquanto os alunos jogavam, a professora observava, com um olhar criterioso as discussões favoráveis a aprendizagem, analisando a forma como o jogo foi absorvido por eles. Ao final, foi aberto um rápido debate em sala sobre a metodologia aplicada.

O resultado da metodologia foi positivo, uma vez que no debate feito após o seu desenvolvimento, os alunos relataram que a cada rodada do Jogo dos Pares, as dificuldades com o conteúdo foram sanadas.

Os jogos apresentam várias possibilidades de aprendizagem, porque todas as suas etapas exigem um poder de concentração, de seriedade, utilização de estratégias, aquisição e aplicação do conhecimento (BRENELLI, 2008). Sendo assim, pode-se afirmar que as práticas de atividades lúdicas nas aulas de química atraem o interesse dos alunos, ajudam na compreensão do conteúdo e na construção do conhecimento, modificando a rotina das aulas tradicionais.

A eficácia dessa metodologia pode ser constatada na avaliação bimestral, na qual os alunos tiveram facilidade em responder as questões sobre o tema.

5.6 – Criação do circuito móvel sensorial

Nesta última atividade realizada, os alunos reuniram as mudas de plantas medicinais doadas no laboratório de ciências da escola e organizaram as mudas nas bancadas formando um corredor sensorial. Durante a atividade, os alunos atuaram como mediadores uns dos outros, guiando-os em todo o circuito móvel sensorial (Figura 9).



Figura 9: Circuito móvel sensorial

Através da construção do Circuito Móvel Sensorial os conteúdos formais foram mostrados aos alunos em um ambiente descontraído, e que o torna um ser participativo no processo de aprendizagem, por estimular sua curiosidade, pois segundo BARNES (1999), os elementos naturais encontrados na exposição parecem levar as pessoas ao relaxamento e concentração, o que também contribui para uma melhor comunicação entre os mediadores (alunos participantes da atividade) e os estudantes visitantes.

Com a prática realizada sobre percepção sensorial, foi possível explorar os cinco sentidos despertando uma curiosidade e a mudança no olhar para o local em que se vive, considerando que todas as plantas foram doadas pelos alunos, seus familiares e comunidade escolar.

A utilização do Circuito Móvel Sensorial como ferramenta didática pode ser considerada uma forma de ensino não- formal por ser uma atividade organizada fora da tradicional sala de aula com

objetivos educacionais. Além disso, pode ser utilizado como recurso pedagógico e de divulgação científica a fim de auxiliar a suprir às deficiências do ensino formal, que muitas vezes conta apenas com o livro didático como material de apoio (VASCONCELLOS et al, 2003).

O Circuito Móvel Sensorial foi utilizado também como um recurso para uma aprendizagem significativa, onde o aluno pode construir ideias baseando-se em suas experiências, criando uma relação entre o que ele sabia anteriormente e o que ele estava aprendendo (BAPTISTA; EL-HANI, 2006).

As concepções prévias dos alunos são extremamente importantes para que o conhecimento seja construído. Desta maneira, o Circuito Móvel Sensorial, ao longo do seu percurso, fez com que os alunos se recordassem de seus conhecimentos prévios sobre as plantas, presentes no seu dia a dia, através da sua percepção sensorial. Além das recordações, ao terem sua percepção sensorial estimulada, os participantes se sentiram envolvidos na atividade e sua curiosidade aguçada, fazendo com que se interessassem pela atividade e participassem dela.

Vale salientar que a atividade desenvolvida obteve resultados muitos significativos, pois foi além dos muros da escola, onde os estudantes frequentemente comentaram sobre o trabalho com seus familiares e outros colegas e com isto proporcionaram o envolvimento dos responsáveis e de toda comunidade escolar. Sendo assim, o Circuito Móvel Sensorial apresenta grande potencial para o ensino de Química, uma vez que permite trabalhar os conteúdos de forma lúdica e significativa.

6– CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho cumpriu o seu propósito de despertar o interesse dos alunos nas aulas de Química, apresentando os conteúdos de funções orgânicas e indicadores ácido-base, contextualizados através da temática das plantas medicinais, estabelecendo assim relação com o seu cotidiano, aliado ao lúdico e a experimentação, desenvolvendo o processo de ensino-aprendizagem dos alunos em cada etapa da pesquisa.

A contextualização no ensino é um meio de possibilitar ao aluno uma educação para a cidadania concomitantemente à aprendizagem significativa de conhecimentos científicos. Assim, a contextualização pode ser entendida como uma estratégia pedagógica para o ensino de Química.

O uso das TIC's influenciou positivamente no avanço do processo de aprendizagem. Os resultados obtidos na pesquisa mostraram que o uso de recursos didáticos apoiados nas TIC's, têm enorme potencial para contribuir e ampliar os espaços de aprendizagem dos estudantes, sendo capaz de aproximar os conteúdos escolares trazendo uma abordagem mais interessante pois se aproxima da realidade do aluno.

A experimentação é uma metodologia que constitui ferramenta de grande importância para o ensino de Química, pois possibilita ilustrar fenômenos e processos, bem como elaborar hipóteses e provar teorias na prática. Dessa maneira, assim como não há como desprezar a experimentação na produção de ciência, não há como dispensar essa metodologia no ensino de Química para o Ensino Médio, pois a relação entre teoria e prática possibilita uma compreensão mais clara a respeito do conhecimento científico.

O uso de metodologias alternativas em sala de aula pode despertar nos alunos o interesse em participar do processo de ensino-aprendizagem, dando a eles a confiança em mudar o rumo da sua trajetória construindo conhecimentos que serão úteis para toda sua vida. Além disso, propor aos alunos atividades que vão além das aulas tradicionais são um desafio que transforma o fazer pedagógico. A medida que o aluno desenvolve sua criatividade e o seu senso crítico torna-se o protagonista no seu processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. C. S. *et al.* Contextualização do Ensino de Química: Motivando alunos de Ensino Médio. X Encontro de Extensão, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2008.
- ALMEIDA, Célio dos Santos; YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima; SOUZA, Anderson de Oliveira. O uso de indicadores ácido-base naturais no ensino de Química: uma revisão. *Research, Society And Development*, [S.L.], v. 9, n. 9, p. 175997243, 15 ago. 2020. *Research, Society and Development*. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7243>.
- ALVES, R. *Conversas Com Quem Gosta De Ensinar*. São Paulo, Cortez, 1980. Editora e Editora Autores Associados.
- ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 1, p.15- 27, 2001.
- ARRUDA, M. R. E.; BARBOSA, E. K. S.; SILVA, C. F.; VINHAS, G. M. Avaliação de extratos de antocianinas como indicadores de pH obtidos por diferentes métodos. *Brazilian Journal of Food Research*, Campo Mourão, v. 10 n. 3, p. 87-100, 2019.
- AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 7, n. 1. p. 1-13, 2001.
- AULER, D. Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): modalidades, problemas e perspectivas em sua implementação no ensino de física. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 6., 1998, Florianópolis. Resumos... Florianópolis, 1998.
- AUSUBEL, D. A cognitive structure view of word and concept meaning. In R.C. Anderson e D. Ausubel. *Readings in the Psychology of Cognition*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1965.
- AUSUBEL, D.P. *Educational psychology: a cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. e HANESIAN, H. *Psicologia Educacional*. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 2ª edição, 1980.
- BAPTISTA, G. C. S. & EL-HANI, C. N. Investigação etnobiológica e ensino de biologia: uma experiência de inclusão do conhecimento de alunos agricultores na sala de aula de biologia. *Ensino de Ciências – Pesquisas e Reflexões*. Holos Ed., 2006.
- BARROS, D. S; ALMEIDA, J. S. M; FELICIO, J. G. O solo como tema gerador para a abordagem dos conceitos de ácidos e bases. *COSEMP*, 2017, p 694-702.
- BADKE, M. R.; BUDÓ, M. L. D.; SILVA, F. M.; RESSEL, L. B. 2011. Plantas medicinais: o saber sustentado na prática do cotidiano popular. *Revista Escola Anna Nery*, 15(1), p.132-139.
- BARNES, M. & MARCUS, C. C. *Healing gardens: therapeutic benefits and design recommendations*. John Wiley and Sons Ed., 1999.

BEDIN, E. Filme, Experiência e Tecnologia no Ensino de Ciências Química: uma sequência didática. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, v. 9, n. 1, 2019

BICHO, V. A.; Queiroz, L. C. S.; Ramos G. C. A experimentação na educação de jovens e adultos: uma prática significativa no processo de ensino aprendizagem. *Scientia Plena*, v. 12, n. 06, p. 1-8, 2016.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União, Brasília, DF*, 23 dez. de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm> Acessado: 01.10.2022.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acessado: 01.10.2022.

_____. *PCN+ Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, 2002.

BRENELLI, R. S. *O jogo como espaço para pensar: a construção de noções lógicas e aritméticas*. 8. ed. Campinas, SP: Papirus, 2008.

BORGES, T. A.; PAIVA, S. R. Utilização de Jardim Sensorial como recurso didático. *Revista Metáfora Educacional*. n. 7, p. 27-32. 2009.

CAAMAÑO, A. La educación Ciencia-Tecnología-Sociedad: una necesidad en el diseño del nuevo currículo de ciencias. *Alambique: didáctica de las ciencias experimentales, Barcelona*, v.2, n.3, p. 4-6, Enero 1995.

CANHETE, Marcus Vinicius Urbinatti. *Os PCNs e as inovações nos livros didáticos de Ciências*. – Curitiba, 2011.

CASARIN, Nelson Elinton Fonseca. *Família e aprendizagem escolar*. 2007. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

CHAMORRO, M. C. (coord.) *Didáctica de las Matemáticas para Primaria*. Madrid: Pearson Educación, 2003.

CHASSOT, A. (2008). Fazendo educação em ciências em um curso de pedagogia com inclusão de saberes populares no currículo. *Química Nova na Escola*, 27, 9-12.

CLARKE, G. As exposições vistas pelos olhos dos visitantes – a chave para o sucesso da comunicação em museus. In: *Anais SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE IMPLANTAÇÃO DE CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS*, Rio de Janeiro, 2002.

DA CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Química Nova na Escola, São Paulo, [s. L.]*, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DAYRELL, J. A escola faz juventudes? Reflexões em torno da socialização juvenil. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 28, n. 100, p. 105-1128, out. 2007.

- FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. DE. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. *Química Nova na Escola*, v. 32, p. 101–106, 2009.
- FREIRE, P.. *Pedagogia da Autonomia – Saberes Necessários à Prática Educativa*. 43ª Ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003.
- FUCHS, B. (2014). The writing is on the wall: using Padlet for whole-class engagement. *Loex Quarterly*, 40(4), 7 (http://uknowledge.uky.edu/libraries_facpub/240, recuperado em 05, julho, 2021).
- GIL, Antônio Carlos. Como classificar as pesquisas. Como elaborar projetos de pesquisa, v. 4, n. 1, p. 44-45, 2002.
- GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. *Química Nova na Escola*. v. 10, p. 43-49, 1999.
- GONDIM, M. S. D. C.; MÓL, G. D. S. (2008). Saberes populares e ensino de ciências: possibilidades para um trabalho interdisciplinar. *Química Nova na Escola*, 30, 3-9.
- GOMES, C. A. Feuerstein e a construção mediada do conhecimento. Porto Alegre. *Artmed*, 2002.
- GONCALVES PEREIRA, S. B.; CRESPIAN, E. dos R.; PRICINOTTO, G.; SOARES, S. S.; MARCINIUK, L. L. Reflexões sobre o ensino de química em espaços não formais de educação / Reflections on the teaching of chemistry in non-formal spaces of education. *Brazilian Journal of Development*, [S. l.], v. 7, n. 4, p. 34179–34192, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n4-057. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/27572>. Acesso em: 18 apr. 2023.
- GOKHALE, S.D. A Família Desaparecerá? In: *Revista Debates Sociais*, Rio de Janeiro, CBSSIS, n. 30, ano XVI, 1980.
- GUIMARÃES, A. C. Sequência didática sobre soluções para EJA: condições de produção e uso em sala de aula, 2017. Dissertação (Mestrado Profissional de Educação e Docência) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.
- HAMBURGER, M.; HOSTETTMANN, K. Bioactivity in plants: the link between phytochemistry and medicine. *Phytochemistry*, v. 30, p. 3864-3874, 1991.
- HEINSELD, B. D. DA SILVA, M. P. R. N. As versões da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o papel das tecnologias digitais: conhecimento da técnica versus compreensão dos sentidos. *Currículo sem Fronteiras*, v. 18, n. 2, p. 668-690, 2018.
- KALOUSTIAN, S. M. (Org.) *Família Brasileira, a Base de Tudo*. São Paulo: Cortez, 1988.
- KISHIMOTO, T.M. *Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação*. São Paulo: Cortez, 1996.
- LEÃO, J. Identificação, seleção e caracterização de espécies vegetais destinadas à instalação de jardins sensoriais táteis para deficientes visuais, em Piracicaba (SP), Brasil. 136f. Tese apresentada para a obtenção do título de Doutor em Agronomia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Brasil. 2007.

LEÃO, G., DAYRELL, J. T. e REIS, J. B. Juventude, projetos de vida e ensino médio. *Educação & Sociedade*. 2011, v. 32, n. 117.

LEE, J.; DURST, R. W.; WROLSTAD, R. E. Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: Collaborative study. *Journal AOAC International*, v. 88, n. 5, p. 1269-1278, 2005.

SANTANA, C. M. H., SANTOS, L. C. L., & COSTA, C. J. S. A. Avaliação da aprendizagem e estratégias didáticas na EAD: uma relação indissociável. 2015.

SILVA, M. D. O. C.; LIBANO, A. (2015). Botânica para os sentidos: proposição de plantas para elaboração de um jardim sensorial

SOARES, M. H. F. B.; *Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química*. 2a. Edição. Goiânia: Kelps, 2015.

LOPES, T. J., XAVIER, M. F., QUADRI, M. G. N., & QUADRI, M. B. Antocianinas: uma breve revisão das características estruturais e da estabilidade. *Revista Brasileira de Agrociência*, 13(3), 291-297. doi: 10.18539/CAST.V13I3.1375. 2007.

LÓPEZ O.P.; JIMÉNEZ A.R.; VARGAS F.D. et al. Natural pigments: carotenoids, anthocyanins, and betalains – characteristics, biosynthesis, processing, and stability, *Critical Reviews Food Science Nutrition*, v.40, n.3, p.173-289, 2000.

LORENZI H; MATOS F. J. A. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas*. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2002. 544 p.2002.

LURIA, A. R. *Cognitive Development: Its Cultural and Social Foundations*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1976.

MAHENDRA, F. M. e MARIN, A. H.. Ambiente Familiar e Rendimento Escolar de Adolescentes, *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 2019, v. 35, e 35nspe9.

MARTURANA, E. M. A criança, o insucesso escolar precoce e a família: condições de resiliência e vulnerabilidade. In: MARTURANO, E. M; LOUREIRO, S. R; ZUARDI, A. W. (Org.). *Estudos em Saúde Mental*. Comissão de Pós-Graduação em Saúde Mental - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. 1997.

MOREIRA, M. A. *Teorias da aprendizagem*. São Paulo: E.P.U, p.110, 2006.

MOREIRA, M.A. e MASINI, E.A.F. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

MOREIRA, M. A., MASINI, E. F. S. *Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel*. 2ª ed. São Paulo: Centauro, 2006.

MOREIRA, M. A., CABALLERO, M. C.; RODRÍGUEZ, M. L. (orgs.). *Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo*. Burgos, p. 19-44. 1997.

MOTA, K. M; MACHADO, T. P. P; CRISPIM, R. P. dos S. Padlet no Contexto Educacional: uma experiência de formação tecnológica de professores. *Revista Educacional Interdisciplinar-Redin*. v. 6, n. 1, p. 1-8, 2017.

MUCIN, D. As TIC no documento BNCC: a química nesse contexto. Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Londrina, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química, 2019.

MURRAY, T. R. Comparing Theories of Child Development, Third Edition. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company, 1993

NASCIMENTO, M. M. A. do. Sequência didática no ensino de química: contextualizando a temática pilhas para turmas do ensino médio regular. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Licenciatura em Química) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, João Pessoa, 2019.

NASCIMENTO, S. S. Um final de semana no zoológico: um passeio educativo? Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v.04, n.1, 2002.

NEWMAN, F.; HOLZMAN, L. Lev Vygotsky cientista revolucionário. Trad.: Marcos Bagno. São Paulo: Loyola, 2002, 241p.

OSÓRIO, M. G. W. O Jardim Sensorial Como Instrumento Para Educação Ambiental, Inclusão e Formação Humana. 2018.

PATZLAFF, R.G., PEIXOTO, A.L. 2009. A pesquisa em etnobotânica e o retorno do conhecimento sistematizado à comunidade: um assunto complexo. Revista História, Ciências, Saúde, 6 (1): p.237-246

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. *Revista PEC*, Curitiba, v. 2, nº 1, p. 37-42, jul. 2001/jul. 2002.

PEREIRA, M. A. A importância do ensino de Ciências: Aprendizagem Significativa na superação do fracasso escolar. Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE – 2008), SEED, Estado do Paraná. 2008.

POGGE, A.; YAGER, R. E. Citizen groups' perceived importance of the major goals for school science. *Science Education*, New York, v. 71, n. 2, p. 221-227, 1987.

RABELLO, E.T.; PASSOS, J. S. Vygotsky e o desenvolvimento humano. Disponível em <<https://josesilveira.com/wp-content/uploads/2018/07/Artigo-Vygotsky-e-o-desenvolvimento-humano.pdf>>. Acesso em 10 de junho de 2022.

REGO, Teresa Cristina. Vygotsky. Uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis (RJ): Vozes, 1995.

REZENDE, F. A.M.; CARVALHO, C. V. M.; GONTIJO, L. C.; SOARES, M. H. F. B. RAIQ QUIZ: Discussão de Um Conceito de Propriedade Periódica por Meio de Um Jogo Educativo. *Química Nova na Escola*, São Paulo, v. 41, n. 3, p.248-258, ago. 2008.

RONCA, Antonio Carlos Caruso. Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel. *Temas psicol.*, Ribeirão Preto, v. 2, n. 3, p. 91-95, dez. 1994.

SAENZ, Iasmin Dantas Sá. Os sentidos da escola: o cotidiano escolar e a sociabilidade juvenil. In: VI Simpósio Estadual de formação de professores de Sociologia. Londrina, 2013. Disponível em: <[http://www.uel.br/projetos/lenpes/pages/arquivos/VI-SS-Sociologia/trabalhos/textos/TEXT0%2002%20-%20%20IAS MIN.pdf](http://www.uel.br/projetos/lenpes/pages/arquivos/VI-SS-Sociologia/trabalhos/textos/TEXT0%2002%20-%20%20IAS%20MIN.pdf)> Acesso em: 10 mai. 2022

SANTOS, M. E. Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999, Valinhos. Atas... Valinhos, 1999.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. Educação em química: compromisso com a cidadania. Ijuí: Unijuí, 1997.

SANTOS, A. N.; LOPES, E. T. 2017. Ensino de ciências para surdos numa perspectiva de inclusão escolar: um olhar sobre as publicações brasileiras no período entre 2000 e 2015. Revista Debates em Educação, 9 (18):183-203.

SILVA, P.B.; AGUIAR, L.H.; MEDEIROS, C.F. O Papel do Professor na Produção de Medicamentos Fitoterápicos. Revista Química Nova na Escola, n.11, p.19-23, 2000.

SILVA, T. S. et al. Semeando saberes. Revista Práxis: saberes da extensão, v. 7, n. 16, p. 83-91, 2019.

SOARES, M. H. B., CAVALHEIRO, É. T. G., & ANTUNES, P. A. (2001). Aplicação de extratos brutos de flores de quaresmeira e azaléia e da casca de feijão preto em volumetria ácido-base. Um experimento para cursos de análise quantitativa. Revista Química Nova, 24(3), 408-411. doi: 10.1590/S0100-40422001000300019

SUPATMI, S., SETIAWAN, A., & RAHMAWATI, Y. (2019). Student's misconceptions of acid-base titration assessments using a two-tier multiple-choice diagnostic test. African Journal of Chemistry Education, 9(1), 18-37. Recuperado de <https://www.ajol.info/index.php/ajce/article/view/183074>

TERCI, D. B. L.; ROSSI, A. V. Indicador natural de pH: usando papel ou solução? Química Nova, v. 25, n. 4, p. 684-688, 2002.

TEIXEIRA, P. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/TKjrc7wZ7bCSnC8HHbMt46s/#> Acesso em: 09/08/2022

VALE, J. M. F. do. Educação científica e sociedade. In: NARDI, R. (Org.). Questões atuais no ensino de ciências. São Paulo: Escrituras, 1998. p. 1-7.

VASCONCELLOS, Deborah. Vidal; GOMES, Maria Margarida; FERREIRA, Marcia Serra A fotossíntese em livros acadêmicos e escolares. In: Anais II ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA – Formação de professores de biologia: articulando universidade e escola, Niterói, 13 a 15 ago, 2003.

VYGOTSKY, L. S. A Formação Social da Mente. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VYGOTSKY, L. S. A Formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, L. Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

VON LINSINGEN, I., "A educação tecnológica numa perspectiva CTS: convergências curriculares", en *Revista de Ensino de Engenharia*, vol. 22, núm. 2. 2003.

YOUNG, Michael. Superando a crise na teoria do currículo: uma abordagem baseada no conhecimento. *Cadernos Cenpec*, São Paulo, v.3, nº.2, p.225-250, jun. 2013.

YUNES, R. A.; PEDROSA, R. C.; CECHINEL, F. V. Fármacos e fitoterápicos: a necessidade do desenvolvimento da indústria de fitoterápicos e fitofármacos no brasil. *Quím. Nova*. v. 24, n. 1, p. 147-152, 2001.

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. DA S.; DE OLIVEIRA, R. C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. *Ciências & Cognição*, v. 13, n. 1, 11, 2008.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)



UFRRJ- UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
IQ- INSTITUTO DE QUÍMICA
PROFQUI-PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA

TERMO DE ASSENTIMENTO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “QUÍMICA EM TODOS OS SENTIDOS: uma abordagem contextualizada para o ensino de Química”.

Neste estudo pretendemos apresentar os conteúdos de pH e Soluções, de forma lúdica e atrativa, a partir da montagem de um Jardim Sensorial de Plantas Medicinais e realização de atividades práticas, discussões e experiências sobre o tema, de modo a estimular o aprendizado do conteúdo.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é que apesar de existirem diversas estratégias de ensino, utilizadas diariamente pelos professores em sala de aula para motivar os alunos e facilitar o processo de ensino/aprendizagem, existe uma dificuldade em tornar os assuntos interessantes e de fácil compreensão. Pensando nisso, com esse projeto, pretendemos mostrar que é possível aprender conceitos importantes de Química observando nosso cotidiano e vivências.

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): A metodologia aplicada contará com o cultivo de mudas de plantas medicinais e pesquisa sobre identificação, características e propriedades medicinais das mesmas. As mudas serão reunidas para compor um pequeno Jardim Sensorial na escola. Serão realizadas aulas de experimentação com flores de hortênsia testando se os materiais do cotidiano são ácidos ou básicos e também aula prática envolvendo a preparação de chás tomando como base as pesquisas realizadas anteriormente sobre a quantidade de ervas recomendada para o preparo das infusões. Além disso, também realizaremos a produção de uma cartilha com instruções sobre a montagem e manutenção do Jardim Sensorial, além de orientações sobre as plantas medicinais utilizadas. O conteúdo contará com informações de identificação, propriedades, benefícios e indicações de cada planta, salientando os riscos e malefícios quanto ao uso/consumo indiscriminado das mesmas.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler etc. Apesar disso,

você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Os resultados estarão à sua disposição quando a pesquisa for finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do seu responsável. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 3 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____ (se já tiver documento), fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Miguel Pereira, ____ de _____ de 20____ .

Assinatura do(a) menor

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

PESQUISADOR(A) RESPONSÁVEL: ANDRESSA ESTEVES DE SOUZA DOS SANTOS

ENDEREÇO: BR 465 KM 7- UFRRJ- INSTITUTO DE QUÍMICA- PAVILHÃO DE QUÍMICA, SALA 43

SEROPÉDICA (RJ) - CEP: 23970-000

FONE: (21) 990416167/ E-MAIL: ANDRESSAESS@HOTMAIL.COM

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



UFRRJ- UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
IQ- INSTITUTO DE QUÍMICA
PROFQUI-PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM
QUÍMICA

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Prezado (a) Senhor (a),

Meu nome é **Carla Gomes dos Santos Portugal** e estou realizando a pesquisa acadêmica aplicada cujo tema é “QUÍMICA EM TODOS OS SENTIDOS: uma abordagem contextualizada para o Ensino de Química”. Esta pesquisa compõe a minha dissertação de mestrado realizada no PROFQUI/UFRRJ, sob orientação da Profa. Dra. Andressa Esteves de Souza dos Santos. Assim, solicitamos a sua autorização para a participação **voluntária** do menor _____ na condição de fonte, ou seja, o sujeito que fornece as informações primárias para a pesquisa em curso. Para tanto é necessário formalizarmos a sua autorização para o uso das informações obtidas nos seguintes termos:

- A sua participação é totalmente voluntária;
- Pode se recusar a responder qualquer pergunta a qualquer momento;
- Pode se retirar da pesquisa no momento da coleta de dados e dá-la por encerrada a qualquer momento;
- Partes do que for dito poderão ser usadas no relatório final da pesquisa, sem no entanto, revelar os dados pessoais dos entrevistados, como nome, endereço, telefone, etc. Dessa forma, as informações obtidas não serão divulgadas para que não seja possível identificar o entrevistado, assim como não será permitido o acesso a terceiros, garantindo proteção contra qualquer tipo de discriminação ou estigmatização;
- Os dados e resultados desta pesquisa poderão ser apresentados em congressos, publicadas em revistas especializadas e da mídia e utilizados na dissertação de mestrado, preservando sempre a identidade dos participantes;
- Fica, também, evidenciado que a participação é isenta de despesas.

Em caso de dúvidas, contate nos pelos e-mails: carlagomes@id.uff.br ou andressaess@hotmail.com

Ao concordar com os termos descritos e aceitar participar do estudo, pedimos que assine o termo em sinal de que o TCLE foi lido, formalizando o consentimento voluntário de participante.

Nome completo(Legível): _____

Tels:() _____ **Email:** _____

ASSINATURA

APÊNDICE C - TERMO DE ANUÊNCIA ASSINADO PELA DIREÇÃO DA ESCOLA



UFRRJ- UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
IQ- INSTITUTO DE QUÍMICA
PROFQUI-PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA

TERMO DE ANUÊNCIA DE PESQUISA

Instituição Coparticipante: **CE Dr^o Antônio Fernandes** - Rua Bonifácio Portela nº 22 Centro,
Miguel Pereira/RJ

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado **QUÍMICA EM TODOS OS SENTIDOS: uma abordagem contextualizada para o ensino de Química**, sob responsabilidade da Profa. Dra. **Andressa Esteves de Souza dos Santos**, e executado pela aluna do PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA (PROFQUI) da UFRRJ, **Carla Gomes dos Santos Portugal** (Professora da instituição coparticipante).

O objetivo da pesquisa é utilizar a montagem de um Jardim Sensorial de plantas medicinais para auxiliar os estudantes do 3º ano do Ensino Médio na construção de conceitos de Química Geral, Orgânica e Analítica.

Para isso, serão realizadas com a participação dos alunos diversas atividades lúdicas como textos, discussões e experiências sobre o tema, de modo a estimular o aprendizado.

Assumimos o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa a ser realizada nessa instituição.

Atenciosamente,

Assinatura e carimbo do responsável institucional*

Cassia de O. Mendes Rossetti
Diretora Adjunta
Matr. 5001878-3
Id. Func. 3472888-0

APÊNDICE D – FORMULÁRIO DO QUESTIONÁRIO SOCIOCULTURAL

25/05/2023, 11:45

Jardim Sensorial de Plantas Medicinais

Jardim Sensorial de Plantas Medicinais

QUESTIONÁRIO SOBRE O CONHECIMENTO DE PLANTAS MEDICINAIS E JARDIM SENSORIAL COMO PARTE INTEGRANTE DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO “QUÍMICA EM TODOS OS SENTIDOS: UMA ABORDAGEM CONTEXTUALIZADA PARA O ENSINO DE QUÍMICA” DE CARLA GOMES DOS SANTOS PORTUGAL, ESTUDANTE DO PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL (PROFQUI) DA UFRRJ, APLICADO AOS ESTUDANTES DA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO DO COLÉGIO ESTADUAL DOUTOR ANTÔNIO FERNANDES.

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Turma: *

Marcar apenas uma oval.

3001 Emp

3002 Emp

2. Seu nome completo: *

3. Sua idade: *

4. Você conhece alguma planta medicinal? *

Marcar apenas uma oval.

SIM

NÃO

5. Se sim, qual o nome? (pode citar mais de uma planta medicinal)

<https://docs.google.com/forms/d/1KkRIZSH1nirVV8OOm2Jub6tFzJAftS9NVkQ2lgDq4aQ/edit>

1/4

6. Você faz/fez uso de algum chá ou planta para tratamento de alguma doença? *

Marcar apenas uma oval.

SIM

NÃO

7. Se sim, responda quais usa/usou?

8. Seus familiares costumam fazer uso de plantas medicinais? *

Marcar apenas uma oval.

SIM

NÃO

9. Cultiva alguma planta medicinal em casa? *

Marcar apenas uma oval.

SIM

NÃO

10. O que você faz quando tem sintomas que considera de pouca urgência ou de fácil controle? *

Marcar apenas uma oval.

- Procuo atendimento médico
- Uso medicamento convencional por conta própria
- Utilizo fitoterápicos (fármacos obtidos das plantas para fins terapêuticos)
- Preparo chás, infusões ou preparados de ervas.
- Outro: _____

Mas você sabe o que é Jardim Sensorial?

Assista o vídeo a seguir:

Jardim Sensorial Inclusivo na escola João Costa



[v=aDCvTHQkdiM](https://www.youtube.com/watch?v=aDCvTHQkdiM)

[http://youtube.com/watch?](http://youtube.com/watch?v=aDCvTHQkdiM)

11. Você já tinha ouvido falar sobre Jardim Sensorial? *

Marcar apenas uma oval.

- SIM
- NÃO

12. Você conhece algum Jardim Sensorial? *

Marcar apenas uma oval.

SIM

NÃO

13. Se sim, qual (is) você conhece ou visitou?

14. Você considera importante ter um Jardim Sensorial no ambiente escolar? *

Marcar apenas uma oval.

SIM

NÃO

15. Explique sua opinião sobre a relevância de um Jardim Sensorial nas escolas.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

INDICADORES ÁCIDO-BASE

Profª Carla Gomes

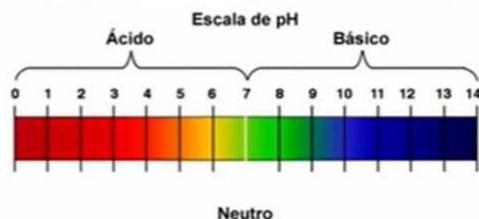
INDICADORES ÁCIDO - BASE

São substâncias que mudam de cor de acordo com o pH.



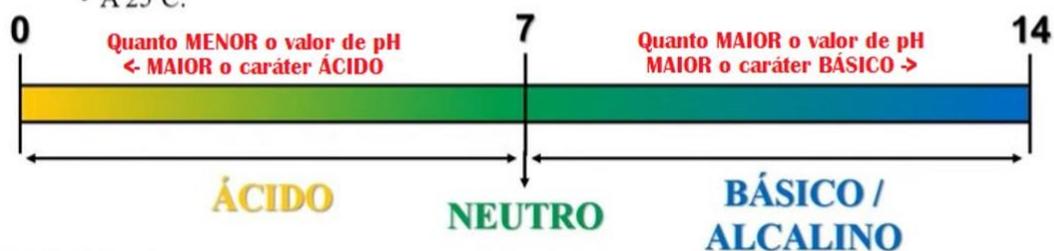
pH

Significa Potencial Hidrogeniônico, e consiste num índice que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio qualquer.



ESCALA DE pH

- Usada para medir o grau de acidez ou basicidade de uma solução
- pH = potencial hidrogeniônico
- Depende da temperatura
 - A 25°C:

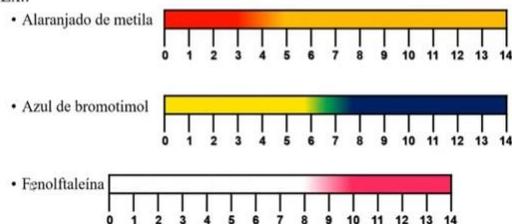


INDICADORES ÁCIDO - BASE

- Substâncias que permitem identificar a acidez ou basicidade
 - Determinada pela mudança de cor
- Podem ser sintéticos ou naturais
- Nem todo indicador é adequado para toda solução
 - Considerar a faixa de viragem
 - A mudança de coloração ocorre em um intervalo de pH



Ex.:

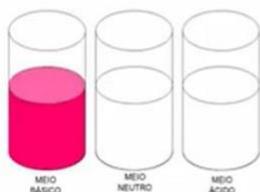


PRINCIPAIS INDICADORES SINTÉTICOS

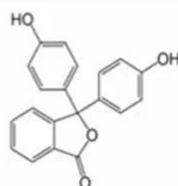


Fenolftaleína

É um indicador de pH com a fórmula $C_{20}H_{14}O_4$. Apresenta-se normalmente como um sólido em pó branco ou em solução alcoólica como um líquido incolor.



Fenolftaleína	
Meio Ácido	Incolor
Meio Básico	Rósea



PRINCIPAIS INDICADORES SINTÉTICOS



Tornassol

O tornassol é extraído da planta líquen e fixado em papel poroso (papeis de tornassol).



Azul é usado para testar ácidos.

Papel de Tornassol	
Meio Ácido	Vermelho
Meio Básico	Azul



Vermelho é usado para testar bases.

PRINCIPAIS INDICADORES SINTÉTICOS

Papel Universal de pH

- Pode ser em papel ou solução
- Composto por **mistura de indicadores**
- pH em ampla faixa de indicação e mudança gradual de cor



Indicadores ácido-base



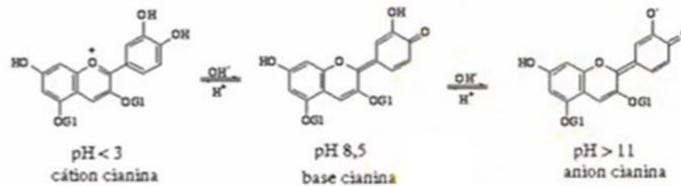
INDICADOR	COLORAÇÃO		
	meio ÁCIDO	meio NEUTRO	meio BÁSICO
fenolftaleína	incolor	incolor	rosa
azul de bromotimol	amarelo	verde	azul
alaranjado de metila	vermelho	alaranjado	amarelo
papel de tornassol vermelho	vermelho	vermelho	azul
papel de tornassol azul	vermelho	azul	azul

PRINCIPAIS INDICADORES NATURAIS

Repolho Roxo



O repolho roxo contém pigmentos, as **antocianinas**, que são capazes de alterar sua estrutura e, conseqüentemente, coloração de acordo com o meio ácido ou básico em que se encontram.



PRINCIPAIS INDICADORES NATURAIS

Hortênsias

A acidez do solo é muito importante para agricultura.

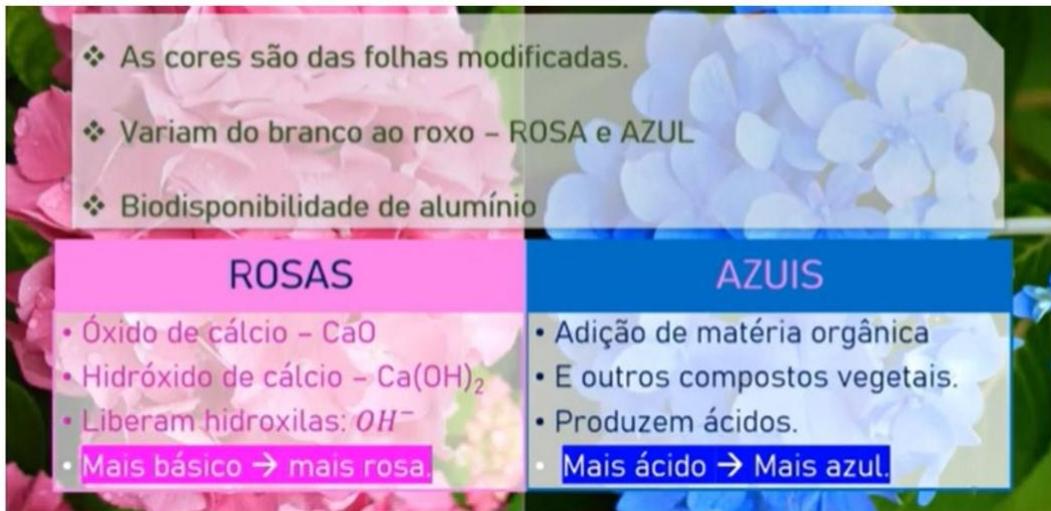
- Afeta o crescimento das plantas.
- Absorção dos nutrientes.
- No caso das hortênsias – CORES!!!

- Solos ácidos: mandioca e a erva-mate
- Solo básico: soja, algodão e feijão.



PRINCIPAIS INDICADORES NATURAIS

Hortênsias



❖ As cores são das folhas modificadas.

❖ Variam do branco ao roxo – ROSA e AZUL

❖ Biodisponibilidade de alumínio

ROSAS	AZUIS
<ul style="list-style-type: none">• Óxido de cálcio – CaO• Hidróxido de cálcio – Ca(OH)_2• Liberam hidroxilas: OH^-• Mais básico → mais rosa.	<ul style="list-style-type: none">• Adição de matéria orgânica• E outros compostos vegetais.• Produzem ácidos.• Mais ácido → Mais azul.

RESUMINDO...



INDICADORES: são substâncias orgânicas que possuem moléculas grandes que se alteram em função do pH do meio.

- Ao terem suas estruturas moleculares alteradas, as substâncias passam a apresentar cores diferente.



ESCALA DE pH varia de 0 - 14

- < 7 ácido
- = 7 neutro
- > 7 básico