



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS UNIVERSITÁRIO
PROFESSOR ALBERTO CARVALHO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - DQCI



EMILLY VICTÓRIA DO NASCIMENTO COSTA

**ELABORAÇÃO DE UMA ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA BASEADA NA
EXPLORAÇÃO DOS SENTIDOS (PALADAR, TATO E OLFATO) PARA O
ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS**

ITABAIANA – SE

2024

EMILLY VICTÓRIA DO NASCIEMNTO COSTA

**ELABORAÇÃO DE UMA ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA BASEADA NA
EXPLORAÇÃO DOS SENTIDOS (PALADAR, TATO E OLFATO) PARA O
ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Química da Universidade Federal de Sergipe – *campus* Professor Alberto Carvalho, como requisito para aprovação na atividade de Trabalho de Conclusão de Curso, conforme anexo VII da Resolução n. 27/2020 do CONEPE.

Orientador: Prof. Dr. Moacir dos Santos Andrade

ITABAIANA – SE

2024

EMILLY VICTÓRIA DO NASCIMENTO COSTA

**ELABORAÇÃO DE UMA ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA BASEADA NA
EXPLORAÇÃO DOS SENTIDOS (PALADAR, TATO E OLFATO) PARA O
ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para cumprimento, conforme anexo VII da Resolução n. 27/2020 do CONEPE que aprova alterações no Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Química Licenciatura do *campus* Universitário Professor Alberto Carvalho.

Área de concentração: Ensino de Química

Data de Aprovação: 22/10/2024

Banca Examinadora:

 Documento assinado digitalmente
MOACIR DOS SANTOS ANDRADE
Data: 30/10/2024 10:23:26-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Moacir dos Santos Andrade (Orientador)

Universidade Federal de Sergipe

 Documento assinado digitalmente
HELOISA DE MELLO
Data: 30/10/2024 08:55:26-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr.^a Heloisa de Mello

Universidade Federal de Sergipe

 Documento assinado digitalmente
IVY CALANDRELI NOBRE
Data: 29/10/2024 14:46:40-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Ivy Calandrelly Nobre

Universidade Federal de Sergipe

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todas as pessoas que acreditaram em mim. Sabendo elas ou não de sua contribuição. Só cheguei até aqui porque seus corações me alcançaram.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expresso minha gratidão a Deus por estar sempre ao meu lado em todos os momentos e por me conceder forças para continuar em minha jornada. Chegar até aqui não foi uma tarefa simples, mas tenho plena convicção de que o caminho teria sido muito mais desafiador sem o apoio e incentivo dos meus familiares e amigos.

Aos meus pais, José Hilton (*in memoriam*) e Rosilda, meus maiores incentivadores, expresso minha sincera gratidão pela educação que me proporcionaram e por sempre acreditarem no meu potencial. Em especial, à minha mãe, a quem devo a maior gratidão do mundo. Ninguém mais do que ela poderia ter me dado tanta força e ajuda para chegar até aqui. À minha filha, Maria Elisa, razão da minha vida e pela qual eu luto para ser melhor a cada dia. Aos meus compadres (as), Aline, Yuri, Isa Laísa e Luiz Fernando, pelo incentivo, palavras de conforto e toda ajuda.

Expresso minha profunda gratidão à minha família, especialmente àqueles que, com incentivo, apoio e ajuda, estiveram ao meu lado durante os momentos mais desafiadores. À minha amiga Camila a quem considero muito, cuidou da minha filha na minha ausência, sou imensamente grata pelos muitos anos de amizade, por cada momento de alegria, por cada desabafo. Agradeço também aos meus colegas da UFS, em especial, Cleiton, Luana e Roseane. Vocês desempenharam um papel fundamental na minha formação, e chegar até aqui só foi possível graças a cada um de vocês! Por fim, agradeço também aos meus irmãos, parentes e amigos fora da UFS, agradeço pelas palavras que me encorajaram nesse período e pelas orações que me fortaleceram.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Moacir dos Santos Andrade, por todas as contribuições, confiança, aprendizado e paciência. Expresso também meus agradecimentos à banca examinadora, composta pela a Prof.^a Dr.^a Heloisa Mello e pela Prof.^a Dr.^a Ivy Calandrelly Nobre. Agradeço à Instituição de Ensino Superior, onde realizei a aplicação da oficina temática, que foi fundamental para a coleta de dados deste trabalho. Aos professores do Departamento de Química e demais departamentos que contribuíram direta ou indiretamente, minha gratidão por todos os ensinamentos e orientações.

EPÍGRAFE

“A Educação é a arma mais poderosa que você
pode usar para mudar o mundo”.

Nelso Mandela

RESUMO

A Química dos sentidos, envolvendo olfato, paladar e tato, como tema estruturante, está alinhada às diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), no que se refere à contextualização e interdisciplinaridade, por tratar de um assunto presente no cotidiano dos alunos. A abordagem desse tema é feita por meio de métodos contextualizados e interdisciplinares, utilizando uma dinâmica e discussões, com o objetivo de estimular o interesse pela disciplina de Química e facilitar o processo de aprendizagem. Este estudo buscou responder à seguinte questão: De que maneira os alunos ingressantes do curso de Química-Licenciatura conseguem compreender e relacionar os sentidos humanos ao estudo das funções orgânicas? Sendo assim, o objetivo geral da pesquisa foi, portanto, desenvolver uma estratégia pedagógica baseada na exploração dos sentidos e sensações, passando por auxiliar no ensino dos conteúdos de funções orgânicas nas aulas de Química, promovendo uma abordagem mais interativa e contextualizada. Para alcançar esse objetivo, foi realizada uma oficina temática com 20 estudantes ingressantes do primeiro período (calouros) do curso de química-licenciatura, localizada em um município da região agreste de Sergipe. Os resultados da oficina foram analisados em três etapas: análise dos questionários inicial e final e impressões gerais sobre a aplicação da oficina. A análise dos resultados demonstrou que embora alguns alunos tenham enfrentado dificuldades em identificar certos materiais e conceitos inicialmente, a interação prática e sensorial proporcionou uma maior compreensão e envolvimento com o conteúdo. A maioria dos alunos envolve o paladar e o olfato como sentidos fortemente relacionados à química, enquanto o tato foi destacado por 20% como essencial para a compreensão de texturas e materiais. Ao discutir sobre os sentidos e suas relações com a química foi enriquecedora, apontando a importância de metodologias que integram múltiplos sentidos no processo de ensino-aprendizagem. A maioria dos alunos (90%) gostou da experiência de explorar os materiais na ausência da visão, apesar de muitos ficarem ansiosos e com “medo”.

PALAVRAS-CHAVE: Contextualização; Sentidos (Paladar, olfato e tato); Oficina temática.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BNCC: Base Nacional Comum Curricular

PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

QI: Questionário Inicial

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estrutura detalhada da oficina temática baseada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco.

Quadro 2 – Categorias relacionadas às concepções alternativas dos alunos sobre as sensações experimentadas durante a dinâmica.

Quadro 3 – Respostas dos alunos sobre os materiais presentes na dinâmica.

Quadro 4 – Categorias relacionadas aos sentidos com maior relação com a química.

Quadro 5 – Análise das respostas dos alunos sobre a aplicação da química em seu cotidiano.

Quadro 6 - Respostas dos alunos em relação aos grupos funcionais presentes no eugenol.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Sentido mais marcante para os alunos.

Gráfico 2 - Definição dos alunos sobre aprender química

Gráfico 3 - Opinião dos alunos sobre as aulas serem mais relacionadas ao dia a dia.

Gráfico 4 - Sentido com maior relação com a química.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Materiais utilizados para o sentido do paladar.

Figura 2 - Materiais utilizados para o sentido do tato.

Figura 3 - Materiais utilizados para o sentido do olfato.

Figura 4 - Estrutura Química da cafeína.

Figura 5 - Estrutura Química do Ácido Cítrico.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo geral	17
2.2 Objetivos específicos	17
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
3.1. Ensino de Química.....	18
3.2. Importância das sensações no ensino	20
3.3. Oficina Temática e sua relevância.....	21
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	24
4.1. Abordagem	24
4.2. Contexto da pesquisa	25
4.2. Participantes da pesquisa	25
4.3. Instrumento de coleta de dados	25
4.5 Estruturação da oficina	26
4.6 Validação do material didático	27
4.7 Instrumento de análise de dados	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1 Questionário inicial.....	29
5.2 Organização do Conhecimento da oficina temática	44
5.3 Questionário final	47
6. CONCLUSÃO	56
REFERÊNCIAS	57
APÊNDICE A – Oficina temática	62
ANEXO A – Termos de Consentimento Livre e Esclarecido	80
ANEXO B – Termo de autorização para uso de imagem e depoimento	82

1. INTRODUÇÃO

A humanidade, ao longo de sua existência, desenvolve conhecimentos e técnicas para satisfazer seus interesses e necessidades. Particularmente, a natureza nos dotou de instrumentos necessários para extrair informações do mundo e integrá-las em nossa mente. Contudo, está, por sua vez, é de tal complexidade que é capaz de se modificar após cada experiência vivida. Assim, nos transformamos continuamente, por meio de nossa capacidade de captar dados do ambiente, armazená-los e relacioná-los, o que nos permite criar novos pensamentos e sentimentos, bem como expressá-los por meio da comunicação verbal e não verbal (Retondo; Faria, 2009).

Nesta complexidade, as sensações desempenham um papel crucial na formação de nossas percepções do mundo, pois ao realizar as atividades cotidianas, o cérebro humano é continuamente exposto a uma série de estímulos provenientes do ambiente. A percepção, por sua vez, consiste na interpretação desses estímulos, permitindo ao indivíduo compreender seu significado e, assim, reconhecer o que ocorre ao seu redor (Salviète, 2023).

Possuímos a capacidade de captar diferentes tipos de energia ao nosso redor, transformá-los e enviá-los ao sistema nervoso central. Os receptores sensoriais localizados nos órgãos dos sentidos, como os olhos, nariz, pele, boca e ouvidos, transmitem informações do ambiente para os neurônios, células especializadas em conduzir essas informações por meio de impulsos nervosos e comunicação química. Assim, a interpretação da sensação ocorre por meio da comunicação entre neurônios em diferentes regiões do cérebro (Retondo; Faria, 2009). Como não captamos um único estímulo do ambiente, uma vez que somos cercados por diversas formas de energia e somos capazes de perceber várias delas simultaneamente, não experimentamos uma única sensação, mas sim uma multiplicidade delas.

No âmbito educacional reconhecer os sentidos vai além da simples ideia como elemento no processo de aprendizagem, mas também como peça fundamental na construção de conhecimentos e da interação dos alunos com o ambiente (Salviète, 2023). Considerando que um dos principais desafios no Ensino de Química reside em garantir que os estudantes compreendam a conexão entre o conhecimento científico e suas atividades cotidianas (Araújo et al., 2018), torna-se evidente a importância do ensino contextualizado. Nessa perspectiva, o ensino contextualizado assume um papel fundamental, pois permite aos alunos demonstrarem maior interesse, promove

reflexões, incentiva questionamentos e facilita a compreensão do conteúdo científico quando este é relacionado às suas experiências diárias (Araújo et al., 2018).

Nesse contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) propõem uma reflexão sobre o ensino e a estruturação do currículo nas escolas brasileiras, com o objetivo de promover a construção do conhecimento pelo aluno e o desenvolvimento das competências necessárias para compreender e intervir em sua realidade. Para alcançar esse propósito, o documento preconiza um ensino contextualizado, que permite estabelecer conexões entre diversas áreas do conhecimento (BRASIL, 2002). Uma alternativa para atender a essa demanda é organizar o programa escolar em torno de temas específicos, adotando a abordagem temática como base para a estrutura curricular (Delizoicov, Angotti, Pernambuco, 2011).

Seguindo as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018, o ensino voltado para as Ciências da Natureza e suas Tecnologias, englobando a área da Química, tem como propósito primordial contribuir para a construção e reconstrução de conhecimentos de forma contextualizada. Dessa maneira, buscam-se capacitar os alunos não apenas a adquirirem informações, mas a compreenderem profundamente os contextos em que essas informações se aplicam.

Neste sentido, o presente trabalho surgiu através das atividades realizadas em uma disciplina experimental ofertada pelo Departamento de Química de Itabaiana-SE, na qual abriu como perspectivas o interesse em trabalhar com um tema gerador “Sentidos”. Nessa disciplina foram trabalhados vários métodos de preparação, separação, purificação e caracterização de compostos orgânicos. Diante dessas atividades ocorreu a extração de óleos essenciais de algumas plantas e frutos, além da produção de velas aromáticas, isso chamou bastante atenção, pois cada material tem um aroma característico e único, e como conseguimos distingui-los, visto que existe milhares de aromas.

Do encanto perante o tema, foi elaborada uma abordagem temática como possibilidade de ensino através dos aspectos cotidianos e dos sentidos. Segundo Conzesa e Guerra (2011), a aprendizagem, enquanto fenômeno complexo, requer a atuação de estímulos externos e internos para o seu desenvolvimento. O ser humano está predisposto a aprender, sendo que a aquisição de novas habilidades e conhecimentos depende necessariamente das experiências vivenciadas por meio da interação com o ambiente e com outros indivíduos. O processo de aprendizagem é

intrinsecamente complexo e resulta de múltiplas interações oriundas do meio, as quais contribuem significativamente para o desenvolvimento e o aprimoramento cognitivo.

A aquisição de conhecimentos sobre a natureza dos estímulos, como estes se manifestam e, sobretudo, sobre quais práticas escolares podem potencializar o desenvolvimento dos discentes, é, portanto, essencial para a implementação de práticas pedagógicas mais contextualizadas e significativas (Simões, 2016). Nesse sentido, foi escolhida a exploração dos sentidos (paladar, olfato e tato), para explicar a química presente em alguns materiais, sendo este um tema rico em conceitos fundamentais de química e adequado para ser trabalhado com alunos do ensino médio.

A relação entre os conteúdos e o cotidiano é um desafio enfrentado pelos alunos e professores. Contudo, torna-se mais prazeroso e educativo quando é possível relacionar o dia a dia dos alunos com os conceitos químicos que estão sendo abordado, facilitando a proximidade do aluno com o conteúdo. De acordo com (Pazinato et al. 2012), embora a química orgânica esteja intrinsecamente ligada à vida, muitos professores do Ensino Médio ainda enfrentam dificuldades em contextualizar os conteúdos curriculares dessa disciplina em suas aulas. A contextualização dos conteúdos, entretanto, é uma estratégia pedagógica eficaz, capaz de contribuir para uma aprendizagem significativa, e pode ser incentivada pelas diretrizes curriculares nacionais para o Ensino de Química.

Segundo Santos, Delamuta, Kiaouranis (2021), os professores reconhecem que ensinar Química Orgânica exige grande habilidade, uma vez que, além de ser uma disciplina considerada complexa, muitos não se sentem preparados para ministrar aulas de forma dinâmica e interativa. Por isso, torna-se fundamental o uso de novos recursos, como jogos interativos, ferramentas tecnológicas e metodologias inovadoras, que possam captar o interesse dos alunos. O simples uso do quadro e do giz, isoladamente, dificilmente atrairá a atenção dos estudantes. No contexto atual, é essencial que os temas sejam ensinados de maneira diferenciada, com a integração da tecnologia às práticas pedagógicas. Desta forma, o entendimento de funções orgânicas se dará pela aplicação de uma abordagem temática contextualizando com algo presente no cotidiano dos alunos, para assim ocorrer a aprendizagem significativa e ao mesmo tempo satisfatória.

Tendo em vista a importância da contextualização no Ensino de Química, definiu-se como questão de pesquisa: De que maneira os alunos ingressantes do curso

de Licenciatura em Química conseguem compreender e relacionar os sentidos humanos ao estudo das funções orgânicas?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Elaborar uma estratégia pedagógica baseada na exploração dos sentidos e sensações, para auxiliar no ensino dos conteúdos de funções orgânicas, de modo a promover uma abordagem mais interativa e contextualizada.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar a partir de sensações e sentidos concepções dos alunos em relação as suas percepções de como a química está envolvida no seu cotidiano;
- Analisar as possíveis conexões que os alunos estabelecem em relação a temática dos sentidos com os compostos presentes na composição química do material (funções orgânicas);
- Promover uma reflexão nos alunos a respeito da temática dos sentidos e a percepção da química no seu dia a dia, por meio de uma oficina temática baseada nos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011).

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Ensino de Química

Historicamente, o Ensino de Química tem enfrentado vários desafios devido ao uso de metodologias consideradas "tradicionais" nas salas de aula, que se concentram na simples transmissão e recepção de conteúdos. Esse enfoque resulta, muitas vezes, na memorização mecânica de fórmulas, nomes e símbolos (Santos, 2024). Análises sobre a educação básica brasileira indicam que esse modelo não atende às demandas contemporâneas para a formação dos estudantes, que de acordo com as diretrizes oficiais, são esperados não apenas a absorver conhecimento, mas também a desenvolver habilidades para posicionar-se, julgar e tomar decisões pelas quais sejam responsáveis (Brasil, 2018).

Ao analisar o processo de desenvolvimento da conscientização crítica nas aulas de química, encontramos uma realidade um tanto desafiadora. Observa-se a presença do ensino bancário, que, segundo Freire (1979; 2009), é caracterizado pela transmissão passiva de conhecimento, onde o professor assume o papel de detentor do saber, enquanto os alunos são meros receptores.

Assim, a educação passa a ser “o ato de depositar”, no qual os alunos são os depósitos e o professor aquele que deposita. Em lugar de comunicar, o professor dá comunicados que os alunos recebem pacientemente, aprendem e repetem. É a concepção “acumulativa” da educação (concepção bancária) (Freire, 1979, p. 41).

A educação bancária é caracterizada pela perpetuação de uma ideologia de opressão em sala de aula, na qual os professores são vistos como os únicos detentores do conhecimento, enquanto os alunos são considerados como desprovidos de saber (Freire, 2009). No entanto, para estimular a reflexão dos alunos e promover o desenvolvimento da consciência crítica, é essencial adotar uma educação problematizadora. Essa abordagem, baseada na criatividade dos próprios estudantes, busca promover a reflexão sobre a realidade em que estão inseridos, incentivando o comprometimento com a transformação da sociedade (Freire, 2009).

Ensinar e aprender Química é um desafio, pois a disciplina envolve conceitos complexos, muitas vezes abordados apenas com propósito na memorização. Além disso, a química é uma disciplina prática, e é comum a falta de experimentação nas

escolas, o que prejudica a compreensão dos alunos e contribui para o desinteresse nas aulas (Braibrante; Pazinato, 2014). Para superar essas dificuldades, uma alternativa eficaz é a contextualização (Santos, 2024; Silva, 2010), experimentação (Santos; Menezes, 2020), atividade lúdica (Santos; Araújo; Souza; Santos, 2024) e etc.

Kelly (2010) reforça essa perspectiva ao afirmar que o ensino de ciências não deve se restringir à transmissão de teorias, mas sim envolver os alunos em atividades práticas, como observação, coleta de dados e experimentação, promovendo uma aprendizagem crítica. A Química, por ser uma ciência presente em diversas áreas do dia a dia, como alimentos, medicamentos e energia, oferece inúmeras oportunidades de contextualização. Uma estratégia valiosa nesse processo é o uso de temas geradores, que partem de questões do cotidiano para incentivar a participação ativa dos alunos e conectar o conhecimento científico à realidade vivida, promovendo maior engajamento e compreensão dos conteúdos.

Costa e Pinheiro (2024) afirmam que o ensino com temas geradores se baseia na reflexão sobre situações da realidade local, conectando os conhecimentos construídos pela humanidade a essa prática. Diferente do método tradicional, que parte do conteúdo científico, o ensino com temas geradores começa pela contextualização de temas do cotidiano. Isso estimula uma visão crítica, ao perceber que o senso comum não basta, levando à aprendizagem dos conteúdos científicos para reformular a compreensão dos temas e ressignificar o ambiente. Segundo Tozoni-Reis (2006), o tema gerador é o ponto de partida para o processo de descoberta.

Dessa forma, ao apresentar os conteúdos de maneira contextualizada, o aluno tende a demonstrar maior interesse e curiosidade em aprender, tornando a aprendizagem mais significativa. Isso ocorre porque os conteúdos deixam de ser abstratos e passam a se conectar com aspectos presentes em sua vida (Almeida et al., 2020). Contextualizar o ensino exige inovar nas metodologias que serão empregadas em sala de aula. A inovação pode ser compreendida como um ato que envolve múltiplas dimensões, como os aspectos cognitivos, culturais, tecnológicos, sociais, éticos, políticos. Para que ocorra, a inovação exige o comprometimento, o planejamento, a intervenção, a sistematização, a avaliação, a integração de pessoas e, por isso, não é neutra, mas sim introduzida intencional e persistentemente em um contexto singular (Pereira *et al.*, 2022; Bacich; Moran, 2018).

A contextualização nas aulas de química desempenha um papel crucial que vai além de apenas estabelecer conexões entre o cotidiano do aluno e o conhecimento científico. Ela não deve ser tratada apenas como um conceito teórico, mas deve promover reflexão e possibilitar uma transformação social por meio do desenvolvimento de uma consciência crítica. Assim, a integração entre teoria e prática, de maneira contextualizada e voltada para a transformação social, favorece um ensino de química que ultrapassa a simples transmissão de conceitos. Esse tipo de abordagem permite que o professor, ao mediar o conhecimento, apresente ao aluno oportunidades para desenvolver uma consciência crítica sobre as problemáticas que o cercam (Barbosa; Pires, 2016).

3.2. Importância das sensações no ensino

Compreender o funcionamento do corpo humano é um tema fascinante. No âmbito educacional, considerar os sentidos vai além de considerá-los apenas como elementos importantes no processo de aprendizagem. Trata-se de entender que a interação sensorial dos alunos com o ambiente de ensino desempenha um papel crucial na construção do conhecimento. Os sentidos, como a visão, a audição, o tato, o olfato e o paladar, não apenas facilitam a aquisição de informações, mas também influenciam a forma como os estudantes compreendem, processam e retém o conteúdo, o que pode favorecer uma aprendizagem mais eficaz (Salviete, 2023).

Ao falar sobre os sentidos, rapidamente associamos aos órgãos especializados em captar informações do ambiente, como os olhos, ouvidos, nariz, língua e pele. Esses órgãos contêm células sensoriais responsáveis por detectar estímulos, que são então organizados e interpretados como percepções significativas. Mas, afinal, como esse processo ocorre? E qual é a relação da Química com as sensações e percepções? (Retondo; Faria, 2009).

Durante a realização das atividades diárias, o cérebro humano recebe diversos estímulos provenientes do ambiente. Segundo Feldman (2015), estímulos são todos os elementos que desencadeiam uma resposta ou reação no organismo, variando em tipo e intensidade. Os estímulos sensoriais incluem os auditivos, visuais, táteis, olfativos e gustativos. A partir desses estímulos, diversas sensações são geradas. A percepção, por sua vez, refere-se à interpretação desses estímulos, momento em que o indivíduo

compreende seu significado e, conseqüentemente, percebe o que está acontecendo ao seu redor.

De acordo com Cavalcante, Cavalcante e Lichston, (2011), os estímulos recebidos podem ser classificados em diferentes tipos. Os fotorreceptores são responsáveis por detectar a luz, estando relacionados à visão. Os mecanorreceptores proporcionam as sensações de tato e audição. Já os quimiorreceptores identificam moléculas na boca e no nariz, associando-se aos sentidos químicos do paladar e do olfato, que nos permitem perceber gostos, odores, aromas e sabores (Cavalcante e Lichston, 2011).

Ao explorar os sentidos, os educadores podem criar experiências de aprendizagem mais ricas e diversificadas, promovendo um envolvimento mais profundo e significativo dos alunos. Por exemplo, em atividades práticas de laboratório, o uso dos sentidos estimula a curiosidade e a compreensão de conceitos científicos. Da mesma forma, em abordagens como a educação sensorial, a aprendizagem se torna mais contextualizada e ligada ao mundo real, ampliando a capacidade de interpretação e aplicação. Assim, considerar os sentidos como ferramentas essenciais na educação também contribui para o desenvolvimento integral do aluno, envolvendo aspectos cognitivos, emocionais e sociais que vão além do domínio simples de conteúdo (Salviète, 2023).

3.3. Oficina Temática e sua relevância

A oficina temática se apresenta como uma proposta metodológica para o ensino de Química (Marcondes, 2008). Essa abordagem busca tratar os conhecimentos de forma contextualizada e inter-relacionada, além de envolver ativamente os alunos na construção de seu próprio conhecimento, de modo que este possa influenciar de maneira significativa suas tomadas de decisão (Marcondes, 2008).

Conforme Marcondes (2008, p.2), "as oficinas são temáticas, na perspectiva de tratar de uma dada situação-problema". Entre suas principais características, destacam-se: a utilização de situações cotidianas dos alunos para organizar o conhecimento e, assim, promover a aprendizagem; a abordagem de conteúdos químicos por meio de temas que possibilitem a contextualização do conhecimento; e a participação ativa dos alunos na formulação de seu saber (Marcondes, 2008).

Nesse contexto, o uso de temáticas tem contribuído para a transformação de concepções que se limitavam ao modelo tradicional de ensino. Conforme Schnetzler e Aragão (1995), esse modelo privilegia a mera transmissão de informações, a memorização e coloca o professor como único agente ativo na sala de aula, desconectado da realidade dos alunos. Nesse formato, considera-se suficiente dominar um conteúdo específico e aplicar algumas técnicas pedagógicas para ensinar. Em contrapartida, as temáticas possibilitam o desenvolvimento dos conteúdos de Química de forma integrada às experiências vivenciadas pelos estudantes fora do ambiente escolar (Braibante; Braibante, 2019).

Conforme apontado por Marcondes et al. (2007), tal abordagem oferece uma oportunidade significativa de aplicar o conhecimento químico ao cotidiano dos estudantes, ao promover a integração dos conteúdos discutidos em sala de aula com situações práticas do dia a dia. Além disso, as oficinas estimulam o desenvolvimento da observação, da criatividade e da curiosidade científica (Carlos et al., 2011).

Dessa forma, é possível desenvolver uma oficina temática utilizando os Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), que consistem em: **problematização inicial**, momento em que os estudantes são incentivados a apreender e compreender o tema proposto; **organização do conhecimento**, fase em que os conhecimentos considerados essenciais para a compreensão da problematização inicial e do tema são estudados; e **aplicação do conhecimento**, etapa final em que o conhecimento adquirido é utilizado pelos alunos para não apenas analisar e interpretar as situações iniciais, mas também para abordar outras situações que possam ser compreendidas com base nesse mesmo conhecimento.

Nessa perspectiva, a escolha do tema para abordar os conceitos que orientam sua compreensão é de extrema importância. O tema deve abranger a realidade do aluno e se relacionar com outras questões, como implicações ambientais, sociais, políticas, entre outras (Marcondes, 2008). Diante dessa afirmação a temática dos sentidos demonstra ser muito importante, pois constantemente utilizamos dos sentidos para entender e vivenciarmos o mundo e sem eles não conseguiríamos diferenciar a variedade de materiais, aromas e gostos.

Ao analisar a literatura sobre trabalhos que tratam do uso dos sentidos seguindo a perspectiva de aplicação de material didático. No estudo intitulado “Aromas: Contextualizando o Ensino de Química através do Olfato e Paladar” (Oliveira, 2014), o

autor propôs uma contextualização do ensino de Química por meio de uma oficina temática e da metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Como parte desse trabalho, Oliveira desenvolveu um guia paradidático voltado aos estudantes, com o objetivo de auxiliá-los no estudo das funções orgânicas, propriedades dos compostos e suas aplicações no cotidiano.

O uso dos sentidos como tema no Ensino de Química não é uma abordagem recente. Isso foi constatado por meio de pesquisas preliminares realizada na revista *Química Nova na Escola*, com o objetivo de embasar o desenvolvimento deste estudo. As pesquisas utilizaram os termos "sentidos químicos", "tato, paladar e olfato", e "Ensino de Química", e com base nisso foram selecionados artigos que exploraram diferentes maneiras de incorporar essa temática no contexto educacional.

No artigo: *O Uso dos Sentidos, Olfato e Paladar, na Percepção dos Aromas: Uma Oficina Temática para o Ensino de Química* (Oliveira, Candito e Braibante, 2021), *A Química dos Sentidos – Uma Proposta Metodológica* (Vidal e Melo, 2013), *Terpenos, Aromas e a Química dos Compostos Naturais* (Felipe e Bicas, 2017) e *Algo Aqui Não Cheira Bem... A Química do Mau Cheiro* (Silva, Benite e Soares, 2011). Esses artigos oferecem abordagens contextualizadas para facilitar a compreensão de conceitos químicos no Ensino Médio. Isso evidencia a existência de materiais didáticos bem planejados dentro dessa perspectiva, adequados para serem implementados em sala de aula.

Embora alguns trabalhos tenham sido encontrados na literatura, nenhum deles aborda especificamente o sentido do "Tato". Esse sentido tem uma importância singular, pois está associada ao maior órgão do corpo humano, a pele, que reveste todo o organismo e proporciona maior sensibilidade (Nogueira, 2012). Na exploração de objetos, o tato desempenha um papel fundamental. Quanto mais os indivíduos exploram os objetos por meio dos sentidos, em especial o tato, mais desenvolvem conceitos claros e conscientes sobre esses objetos, o que permite uma compreensão detalhada e consistente de suas características e propriedade (Rodrigues, 2021).

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção serão apresentados os pontos importantes referentes ao caminho metodológico utilizados nesta pesquisa, incluindo: a abordagem utilizada, o contexto da pesquisa, os participantes, o instrumento de coleta de dados, a estruturação da oficina, a validação do material didático e o instrumento de análise de dados.

4.1. Abordagem

Para este trabalho, optou-se por utilizar a pesquisa qualitativa, que se concentra em compreender o processo pelo qual os entrevistados constroem significados em relação ao tema investigado (Bogdan e Biklen, 1994). O objetivo da abordagem é criar teoria, desenvolver uma compreensão mais profunda ou fornecer descrições detalhadas. Na investigação qualitativa, conforme afirmam Bogdan e Biklen (1994, p. 67), "o principal propósito do pesquisador é construir conhecimento, e não expressar opiniões sobre um determinado contexto".

Portanto, o papel do pesquisador é entender o ponto de vista dos entrevistados, assim como os motivos que os levam a adotar certas práticas (Bogdan e Biklen, 1994). Nesse contexto, Bogdan e Biklen (1994) destacam cinco características da pesquisa qualitativa:

1. **O ambiente natural é a fonte direta dos dados, com o pesquisador sendo o principal instrumento.** Os pesquisadores dedicam uma quantidade significativa de tempo no ambiente natural, com o objetivo de explorar questões educativas. No caso desta pesquisa, isso se manifestou nas aulas realizadas na escola com os alunos.
2. **A pesquisa é descritiva.** Os dados coletados são em forma de palavras ou imagens, e não números. Nesta pesquisa, a coleta de dados baseou-se principalmente em questionários, além de incluir outros instrumentos, como fotografias tiradas no local de estudo e metodologias ativas.
3. **Foco no processo.** A pesquisa deu maior atenção ao processo do que aos resultados finais, considerando os conhecimentos pré-existentes dos alunos e o processo reflexivo por eles realizado.
4. **Análise de dados de forma indutiva.** Procurou-se entender quais questões eram mais relevantes com base em informações inter-relacionadas.

5. **O significado é fundamental.** A condução da investigação visa a uma interpretação fiel das percepções dos sujeitos, buscando compreender o verdadeiro significado transmitido pelos indivíduos.

Dessa forma, a presente pesquisa é considerada qualitativa, pois atende às cinco características definidas por Bogdan e Biklen (1994).

4.2. Contexto da pesquisa

A presente pesquisa foi conduzida no contexto do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Sergipe, no campus Professor Alberto Carvalho, localizado na cidade de Itabaiana-SE. O campo de aplicação da ferramenta de coleta de dados foi uma instituição de Ensino Superior localizada em um município da região agreste de Sergipe, que atende estudantes em nível de graduação.

4.2. Participantes da pesquisa

A proposta desta pesquisa foi implementada com 20 estudantes ingressantes do primeiro período (calouros) do curso de licenciatura em química de uma instituição de Ensino Superior localizada em um município da região agreste de Sergipe. A escolha dessa turma foi baseada na viabilidade de turno e horário, além que os mesmos são recém-concluintes do Ensino Médio, dessa forma se assemelha a alunos em formação do 3º ano do Ensino Médio. Além disso, considerou-se que esses alunos possivelmente já participaram de discussões relacionadas ao tema abordado, especialmente no contexto dos conteúdos de Química apresentados na oficina. Para preservar a identidade dos participantes, no início da aplicação da oficina, foi entregue a cada aluno um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo A, pág. 80) e um Termo de Autorização para Uso de Imagens e Depoimentos (Anexo B, pág. 82), que foram lidos e posteriormente assinados pelos estudantes.

4.3. Instrumento de coleta de dados

Os instrumentos de coleta de dados empregados nesta pesquisa foram os seguintes: questionários de concepções prévias, aplicados no início da oficina temática (Apêndice A, pág. 65), com o objetivo de identificar o conhecimento pré-existente dos alunos sobre a temática a ser abordada; gravações de áudios das discussões realizadas análise durante a aplicação da oficina, e um questionário final, aplicado ao término da

oficina temática (Apêndice A, pág. 77), para avaliar as aprendizagens adquiridas ao longo da oficina.

Ambos os questionários (prévio e final) (Apêndice A, pág 65 e 77) foram elaborados com questões abertas, permitindo que os participantes relatassem de forma espontânea, suas respostas sobre o tema abordado. Conforme Fachin (2005, p. 158), “o uso de questionários consiste em um conjunto de questões submetidas a um número determinado de pessoas, com o objetivo de coletar informações”. O questionário final também possui algumas questões fechadas que fornecem alternativas específicas para que o informante selecione uma delas.

Para complementar a coleta de dados utilizou metodologias ativas, voltadas para o envolvimento dos alunos em seu processo de aprendizagem, com ênfase na aplicação prática do conhecimento. Entre essas metodologias, foi aplicada a trilha sensorial, uma dinâmica que promove a educação, em que o conhecimento se torna uma experiência de vida (Trevisan, Mello, 2021). Nesta pesquisa, essa abordagem possibilitou que os alunos, por meio de estímulos sensoriais como o toque, a inalação e a degustação, ampliassem seu entendimento e aprofundassem sua compreensão do mundo ao seu redor.

4.5 Estruturação da oficina

A oficina temática intitulada "Trilha sensorial: explorando as funções orgânicas por meio da perspectiva dos sentidos" foi elaborada e desenvolvida com base nos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), que consistem nas seguintes etapas: Problematização inicial, Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento. O Quadro 1 apresenta um resumo das principais atividades realizadas durante a oficina temática, alinhadas com o planejamento das aulas e os momentos pedagógicos.

Quadro 1- Estrutura detalhada da oficina temática baseada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco

Momentos pedagógicos	Atividades	Aulas (horas)	Dia da aula
1º Problematização inicial	Trilha sensorial	2 horas	

	Questionário de conhecimentos prévios		1 Dia
2º Organização do conhecimento	Explicação do conteúdo funções orgânicas, focando nos compostos dos materiais presentes na trilha sensorial. Discussão da relação dos sentidos com a Química.	1 hora	
3º Aplicação do conhecimento	Questionário final	1 hora	

Fonte: Autora, 2024.

4.6 Validação do material didático

A validação, no contexto deste trabalho, configurou-se como um processo de análise do material didático produzido (oficina temática), bem como das atividades e dos instrumentos de coleta de dados associados. De acordo com Guimarães e Giordan (2013), a validação é definida como um procedimento sistemático de avaliação de um determinado instrumento de ensino, por meio de testes que buscam verificar sua capacidade de desempenho e a confiabilidade dos resultados obtidos.

A validação foi conduzida com a participação de cinco estudantes do curso de licenciatura de química, sendo estes alunos selecionados por já terem cursado algumas disciplinas da área Química Orgânica e por terem uma bagagem de conhecimento. No qual o intuito era validar a proposta da dinâmica “Trilha sensorial” e ter um entendimento para identificar o conhecimento inicial dos alunos sobre as sensações. Após a validação, a oficina temática foi ajustada com base nos problemas e sugestões identificados pelos avaliadores.

4.7 Instrumento de análise de dados

O método de análise de dados empregado nesta pesquisa foi a análise de conteúdo, conforme descrita por Bardin (2016).

Essa metodologia é caracterizada pela utilização de técnicas de análise de comunicações, com o propósito de obter, por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos, indicadores descritivos (quantitativos ou qualitativo) do conteúdo das mensagens. (Bardin, 2016).

Esses indicadores permitem a inferência de conhecimentos relacionados ao contexto histórico e social da produção e recepção da mensagem (Bardin, 2016). As inferências, ou deduções lógicas, realizadas a partir do material podem ser expressas em palavras ou conjuntos de palavras, que guiarão o pesquisador na busca pelas informações contidas no texto.

A análise dos dados foi organizada em duas etapas: análise dos questionários (inicial e final), análise das discussões durante a aplicação da oficina feitas nas gravações de áudios. O tratamento de dados seguiu o modelo proposto por Bardin (2016), que estrutura a análise de conteúdo em três fases: (1) pré-análise; (2) exploração do material; e (3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Na primeira etapa, referente à pré-análise, os dados foram transcritos, destacando que realizou-se algumas correções ortográficas nas escritas dos alunos, permanecendo com suas ideias originais, e, posteriormente, foi realizada uma leitura preliminar de cada resposta obtida nos questionários, com o objetivo de identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre a proposta temática. Na segunda etapa, a exploração do material procedeu à recepção dos alunos, utilizando-se a letra "A" seguida de um número sequencial. Em seguida, foram contabilizadas as respostas (palavras, frases ou temas repetidos), registrando-se sua frequência. Por fim, na última etapa – tratamento dos resultados, inferência e interpretação – com os dados já organizados e a partir de suas interpretações, foram elaborados como categorias. Essas categorias foram estruturadas a *posteriori*, ou seja, emergiram durante uma análise.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste item, serão apresentados os dados provenientes da aplicação líquida da oficina temática "Trilha sensorial: explorando as funções orgânicas por meio da perspectiva dos sentidos, aplicada a 20 alunos ingressantes do primeiro período (calouros) do curso de Química Licenciatura de uma instituição de Ensino Superior localizada em um município da região agreste de Sergipe. Por fim, serão discutidas as medidas gerais sobre a execução da Oficina Temática.

Para o questionário prévio, foram identificadas categorias como: *“sensação prazerosa”*, *“sensação de medo”* e *“sensação de ansiedade”* (para a questão 1), *“paladar”*, *“tato”* e *“olfato”* (para a questão 3), *“relacionam a química com situações cotidianas”* e *“não conseguiram relacionar a química com situações cotidianas”* (para a questão 5). A análise da discussão sucedeu-se com auxílio de um gravador em que os alunos se expressaram suas ideias. Estas que foram a transcritas, logo, a análise foi realizada através da verificação da variedade de respostas obtidas.

Para o questionário final as categorias elaboradas foram: *“muito difícil”*, *“difícil”*, *“nem difícil e nem fácil”*, *“fácil”* e *“muito fácil”* (para a questão 3), *“discordo totalmente”*, *“discordo”*, *“nem discordo e nem concordo”*, *“concordo”* e *“concordo totalmente”* (para a questão 5) e *“paladar”*, *“olfato”* e *“todos”* (para a questão 8).

5.1 Questionário inicial

No início da oficina, logo após a dinâmica da trilha sensorial, foi solicitado aos alunos que respondessem a um questionário preliminar, cujo objetivo incluía investigar e compreender as concepções alternativas dos alunos acerca dos sentidos e possíveis correlação da temática com a química. Os dados coletados nesse momento foram organizados com base no seguinte questionamento *“Qual foi sua sensação de ser colocado a uma dinâmica experimental com os olhos vendados?”*, o qual está disposto no quadro a seguir (Quadro 2), referente ao questionário inicial (QI), junto a eles estão às categorias criadas:

Quadro 2- Categorias relacionadas às concepções alternativas dos alunos sobre as sensações experimentadas durante a dinâmica

Categoria	Sensação Prazerosa	Frequência
-----------	--------------------	------------

Códigos		
A2	<i>Foi uma sensação boa, pois nos permite colocar a prova nossos sentidos.</i>	11
A4	<i>Foi bem legal, porque a gente vive sempre vendo tudo e quando é colocado uma dinâmica dessa a experiencia é muito bom.</i>	
A10	<i>Foi uma sensação muito ótima, porque a pessoa não sabe o que tem pela frente.</i>	
Categoria	Sensação Ruim/medo	Frequência
Códigos		
A3	<i>Foi uma sensação ruim de não poder ver o que estava sentindo e mim segurando.</i>	6
A12	<i>Sensação de medo.</i>	
A16	<i>Experimentar algo desconhecido sem ver e nem saber do que se trata é um pouco assustador e dá medo.</i>	
Categoria	Sensação de Ansiedade	Frequência
Códigos		
A6	<i>Foi uma sensação de muita ansiedade [...]</i>	5
A14	<i>Eu fiquei um pouco ansiosa e curiosa.</i>	
A15	<i>Inicialmente fiquei muito ansiosa, mas achei uma experiencia importante pois desperta nossos sentidos.</i>	

Fonte: Autora, 2024

Diante das respostas apresentadas, nota-se que os 55% dos alunos expressaram em sua maioria que mesmo com os olhos vendados tiveram uma experiencia boa, pois puderam colocar seus sentidos a ser testado, isso pode ser identificado conforme a fala dos alunos A2 e A4:

“Foi uma sensação boa, pois nos permite colocar a prova nossos sentidos (A2)”.

“Foi bem legal, porque a gente vive sempre vendo tudo e quando é colocada uma dinâmica dessa a experiência é muito bom (A4)”.

Ainda dentro da concepção da sensação (Quadro 2), ao observar a categoria “Sensação Ruim/medo”, uma quantidade de 30% dos participantes da pesquisa apresenta a sensação de desagrado (Ruim/medo) relacionando a algo desconhecido, como apresentado pelo aluno na sua escrita, *“Experimentar algo desconhecido sem ver e nem saber do que se trata é um pouco assustador e dá medo” (A16)*.

De acordo com Soares (2019 apud Fred, 1976, p. 27)

O tema do **“estranho”** é um ramo desse tipo. Relaciona-se indubitavelmente com o que é assustador - com o que provoca **medo** e horror; certamente, também, a palavra nem sempre é usada num sentido claramente definível, de modo que tende a coincidir com **aquilo que desperta o medo em geral**. Ainda assim, podemos esperar que esteja presente um núcleo especial de sensibilidade que justificou o uso de um termo conceitual peculiar. Fica-se curioso para saber que núcleo comum é esse que nos permite distinguir como “estranhas” determinadas coisas que estão dentro do campo do que é **amedrontador**. (Fredud, 1976, p.276 – grifo nosso).

Assim como foi observado que 25% dos alunos consideram que a dinâmica causou um sentimento de ansiedade, como observado nas respostas de A14 e A15 que responderam, respectivamente: *“Eu fiquei um pouco ansiosa e curiosa”*, *“Inicialmente fiquei muito ansiosa, mas achei uma experiência importante pois desperta nossos sentidos”*, assegurando que mesmo estando ansiosa a dinâmica despertou o interesse e que sentiu os sentidos mais aflorados.

A ansiedade pode englobar emoções como tristeza, vergonha e culpa, mas também pode incluir cólera, curiosidade, interesse ou emoção. Apesar das possíveis sobreposições semânticas entre ansiedade e medo, ambas podem ser diferenciadas pela resposta a estímulos (Lory, Baptista, Carvalho, 2005).

Em relação às respostas observadas na pesquisa, 25% dos alunos mencionaram que a dinâmica despertou um sentimento de ansiedade, como demonstrado nas respostas de A14 e A15. Esses relatos indicam que, mesmo em um estado de ansiedade, a dinâmica conseguiu despertar interesse e proporcionar uma experiência enriquecedora, levando os alunos a perceberem seus sentidos mais aflorados.

A emoção de medo e ansiedade pode, de fato, gerar interesse, como foi o caso observado na dinâmica. A ansiedade, quando acompanhada de curiosidade ou motivação, pode estimular o engajamento, uma vez que o indivíduo tende a focar mais intensamente no estímulo que provoca essas emoções (Lory, Baptista, Carvalho, 2005). No caso da dinâmica, o sentimento de ansiedade gerado pelos novos desafios e pela exploração sensorial contribuiu para intensificar a atenção e o interesse dos alunos. Uma curiosidade sobre o que seria experimentado e o despertar dos sentidos, mesmo em um contexto de ansiedade, provavelmente fez com que os alunos se envolvessem mais na atividade, o que reforçasse o papel positivo de que certas emoções podem ter no processo de aprendizagem.

Ao realizar uma análise crítica das respostas, conseguiu-se distinguir três aspectos diferentes a ansiedade, o medo e o prazer, isso ocorre porque a sensação e a percepção dependem do indivíduo! (Retondo; Faria, 2009). Contudo, a partir de uma perspectiva sensorial, na segunda questão – "*Você conseguiu identificar algum material durante a trilha sensorial? Qual?*". Buscou-se, em primeiro lugar, verificar se os alunos seriam capazes de identificar algum material, especialmente àqueles com os quais têm contato cotidiano.

Todos os alunos que responderam a essa questão reconheceram vários materiais que estavam presentes na dinâmica da "trilha sensorial". Eles apontaram como principais materiais o limão, algodão, chá, *slime* e açúcar, pois, estão presentes na maioria das respostas. Observe-se que, mesmo sem o sentido da visão, eles foram capazes de identificar a maioria dos materiais. Essa capacidade se explica pela interação sensorial, onde diferentes sentidos se complementam para oferecer uma percepção mais completa, contribuindo para o reconhecimento de objetos, alimentos e demais elementos.

Conforme Ventorini (2010, apud. Ponty, 1994, p. 308), os sentidos estão interconectados e revelam a estrutura interna dos objetos. Por exemplo, percebemos a fragilidade do vidro não só pela visão, mas também pelo som cristalino que ele emite ao quebrar. De forma similar, observamos a elasticidade do aço, sua maleabilidade quando incandescente e sua dureza ao toque. A forma dos objetos vai além de seu contorno geométrico, pois envolve sua natureza essencial, comunicando-se com todos os nossos sentidos de maneira integrada. Isso explica como, na dinâmica, os alunos conseguiram reconhecer os materiais sem depender exclusivamente da visão.

Assim como os alquimistas empregaram o paladar e o olfato para explorar e descobrir novos elementos, a química também se desenvolveu a partir dessas experiências sensoriais. Os alquimistas, que buscavam transformar substâncias comuns em metais preciosos e elixires da vida, dependiam de suas percepções sensoriais para conduzir suas experimentações. O paladar possibilitou a avaliação dos sabores e das propriedades de diferentes compostos, enquanto o olfato ajudou na identificação de odores característicos associados (Guercio, 2020).

Dessa forma, a relação entre a química e as experiências sensoriais representa um aspecto significativo da investigação científica, evidenciando que a curiosidade humana e a busca pelo conhecimento sempre estão interligadas aos nossos sentidos. Essa conexão não apenas enriquece a prática da química, mas também ressalta a importância da observação e da experiência direta na compreensão do mundo ao nosso redor (Lorenzetti, Raicik, Peduzzi, 2024).

O aluno A6, por exemplo, mencionou “[...] *identifiquei o chá, mas não sei de que erva é especificamente*”, já o aluno A17 e A20 mencionam o “*chá de canudinho*”, provavelmente, são pessoas que já experimentaram esse sabor antes. Entretanto, o aluno A4, não conseguiu identificar que o líquido que ele ingeriu se tratava de um chá, como pode ser visto em sua resposta “*O líquido, eu não sei o que era*”, isso possivelmente reflete experiências prévias ou a ausência delas, destacando, no campo da ciência, a importância de vivenciar e experimentar as coisas. A vivência prática é fundamental para a construção do conhecimento científico, pois permite não apenas a observação direta, mas também a aplicação de teorias em situações reais. Dessa forma, a experiência ajuda a consolidar conceitos abstratos, promovendo uma compreensão mais profunda e crítica dos processos naturais e tecnológicos (Silva, 2024). As respostas obtidas estão expressas no quadro a seguir (Quadro 3):

Quadro 3- Respostas dos alunos sobre os materiais presentes na dinâmica

Códigos	Materiais identificados
A2	<i>Todos. Eucalipto, chá preto, sabonete de baunilha, slime, algodão, borracha, açúcar, limão e cravo da índia.</i>

A8	<i>Sim, limão, cravo, algodão, borracha, açúcar, eucalipto, chá de canudinho.</i>
A13	<i>Chá, açúcar, algodão, slime, limão, cravo, sabonete de baunilha.</i>
A20	<i>Sim, açúcar, limão, chá de canudinho, algodão, slime, borracha, cravo, sabonete, eucalipto.</i>

Fonte: Autora, 2024

Neste íterim foi possível observar as opiniões sobre os materiais em que eles sentiram, tocaram e degustaram. Percebe-se que a maioria dos alunos reconhece quais eram os materiais presentes, mas não todos. Essa percepção é evidenciada pelo quantitativo de resposta, pois todos os alunos responderam a essa questão.

Também pode ser notado pelas respostas presentes na discussão aberta que foi realizada com eles após o questionário prévio, e que foram gravadas com o auxílio de um gravador. A discussão deu-se início com o seguinte *questionamento* “*Na primeira etapa da trilha sensorial, foi proporcionado o sentido do paladar, vocês sabem identificar quais os materiais que estavam ali?*”. Os argumentos apresentados pelos estudantes foram: “*Sim, açúcar, limão e um líquido que não sei o que é*”, outros alunos afirmam que era “*Chá de camomila*”, “*Chá de canudinho*” e “*chá de cidreira*”, apenas um aluno mencionou que o líquido era “*Chá preto*”. Seguidamente foi questionado a eles “*Conseguem imaginar qual a composição química deles?*”, obteve-se como respostas “*Não, mas tenho vontade de aprender*” e “*Não*”.

Logo após foi questionado “*Na segunda etapa da trilha sensorial, foi proporcionado o sentido do tato, vocês conseguem identificar quais os materiais que estavam ali presentes?*”, “*E qual sua composição química?*”. Todos os alunos que responderam conseguiram identificar quais eram os materiais, citando-os algodão, borracha e slime (amoeba). Para o segundo questionamento, uma aluna respondeu “*Só sei falar da borracha, que vem de uma plantinha (seringueira)*”.

Também foi indagado *“Na última etapa da trilha sensorial, foi proporcionado o sentido do olfato, vocês conseguem identificar quais os materiais que estavam ali presentes?”* e *“E qual sua composição química?”*, os alunos apresentaram argumento como, *“Tinha cheiro de talco”, “Cravo”, “Eucalipto”, “Hidratante”, “Sabonete de coco”, “Sabonete de dove”, “Sabonete de baunilha”*.

Diante dos argumentos apresentados na questão 2 do QI (Apêndice A, pag. 64), percebe-se que os alunos apresentaram uma maior facilidade de identificar os matérias no sentido do tato, pois conseguiram identificar todos os materiais que estavam presentes na trilha sensorial. O sentido do tato é tão valioso que nos permite reconhecer o local, a duração, a pressão e a forma do estímulo que o provoca. Para isso, o corpo possui diferentes tipos de receptores sensíveis ao toque, os chamados mecanorreceptores, que estão distribuídos pela pele e são especializados em detectar variações de energia mecânica. Assim, qualquer toque sobre a pele ativa os mecanorreceptores da região, que respondem enviando informações precisas ao sistema nervoso central, permitindo-nos identificar com exatidão os diversos aspectos do estímulo (Retondo; Faria, 2009).

O desenvolvimento do tato segue uma sequência de fatores, como a consciência tátil e a qualidade da percepção tátil, começando com a distinção de texturas, temperaturas e consistências. Em pessoas cegas, esse desenvolvimento ocorre por meio do movimento das mãos, que exploram contornos, tamanhos e pesos, sendo facilitado quando os objetos são familiares e conhecidos. Essa adaptação sensorial também contribui para o aprendizado de indivíduos com deficiência visual, permitindo uma percepção detalhada do mundo ao seu redor (Cardinali; Ferreira, 2017).

De acordo com Cardinali; Ferreira (2017, apud. Montagu, 1988), o tato é considerado o sentido mais importante do corpo, com a pele sendo o maior órgão sensorial. Para pessoas cegas, o toque é essencial para formar conceitos e imagens mentais de objetos, além de estimular a criatividade e o senso estético. Assim, os alunos com deficiência visual interpretam o ambiente ao utilizar seus sentidos remanescentes. Essa constatação reforça a necessidade de adaptações metodológicas que reconheçam as especificidades da percepção tátil, como a utilização de relevos, texturas e formas distintas para facilitar a aprendizagem (Lima, 2020).

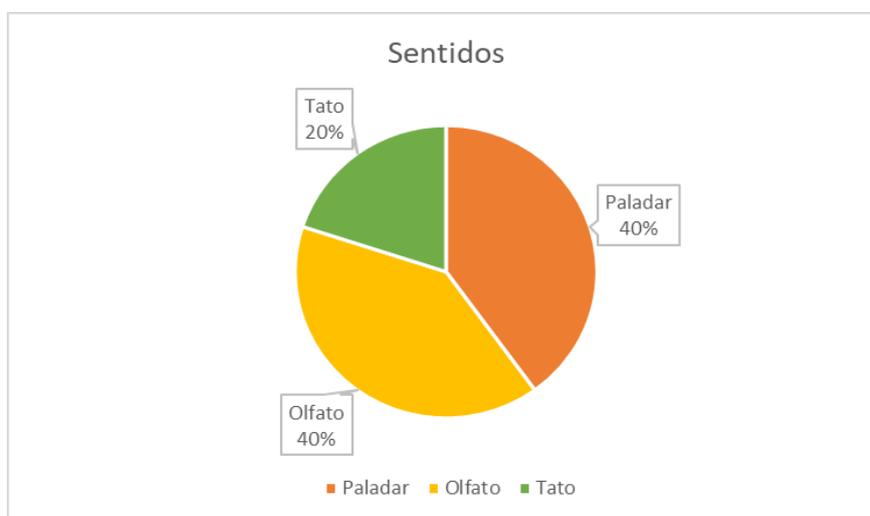
Portanto, a observação da facilidade dos alunos em identificar materiais por meio do tato reflete diretamente a relevância desse sentido no aprendizado, sobretudo em situações que demandam maior sensibilidade tátil, como no caso de alunos cegos.

Para o sentido do paladar e do olfato, eles demonstraram mais dificuldade, visto que, ainda confundiram alguns materiais. A experiência do paladar e a olfativa variam de uma pessoa para outra e da concentração. O paladar e o olfato são considerados sentidos químicos. Os quimiorreceptores detectam moléculas que nos levam às percepções dos gostos, odores, aromas e sabores (Cavalcante, Cavalcante e Lichston, 2011).

As células sensoriais gustativas são responsáveis pela percepção dos sabores, enquanto as células olfativas permitem perceber os aromas (Nishida, 2007). Ao ingerir um alimento, as substâncias químicas apresentam interação com receptores nas papilas gustativas, que detectam os sabores: doce, amargo, salgado, azedo ou umami. Além disso, os alimentos contendo substâncias químicas voláteis que interagem com receptores no epitélio olfativo, gerando a percepção do odor. Assim, os dois sentidos se complementam na definição do sabor do alimento (Salviète, 2023).

Os sistemas neurais gustativos e olfativos estão entre os mais antigos, do ponto de vista filogenético, no encéfalo. Eles atuam em conjunto ao detectar substâncias químicas nas cavidades oral e nasal (Pellegrini, Veleiro e Gomes, 2005). Nesse contexto, ao analisar as respostas da terceira questão – “Qual dos sentidos (*paladar, olfato e tato*) te proporcionou uma sensação mais marcante? Por quê?” – foi possível criar três categorias: “Tato”, “Paladar” e “Olfato”, que estão descritas no Gráfico 1.

Gráfico 1- Sentido mais marcante para os alunos



Fonte: Autora, 2024

A partir do Gráfico 1, pode-se perceber que a sensação mais marcante foi com o sentido paladar, correspondendo a 40%. O olfato também correspondendo a 40% das respostas e continuamente foi observado o sentido do tato representando 20% das escolhas.

Na pergunta anterior, os alunos demonstraram maior desafio em relação aos sentidos do olfato e do paladar, isso pode ser notado diante das respostas da *questão 2* e da discussão aberta que foi realizada com eles. Entretanto, percebe-se pelo quantitativo de respostas, que mesmo assim eles consideram esses dois sentidos (olfato e paladar) como os mais marcantes.

Diante das ideias de Salviete (2023), isso pode ocorrer devido aos sentidos olfato e paladar estarem diretamente interligados. Por exemplo, o sabor de um alimento resulta da combinação entre o gosto e o aroma, ou seja, as sensações geradas pelo paladar e pelo olfato se complementam nessa percepção. Ao experimentar um alimento, a primeira sensação percebida é o gosto, detectado pelas papilas gustativas, enquanto o aroma também é captado pelo olfato.

Quando dois alimentos têm o mesmo gosto, como chocolate e doce de leite, ambos doces, a diferença entre eles é percebida principalmente pelo aroma (Oliveira, 2016). Da mesma forma, é fácil distinguir uma laranja de um limão, mesmo que ambos sejam ácidos, porque se aromas são diferentes. Um fator que afeta diretamente a percepção do aroma é a congestão nasal, como em casos de resfriamento. Quando as vias nasais estão bloqueadas, a percepção do odor é prejudicada, o que faz com que o alimento pareça "sem sabor", já que apenas o gosto é percebido.

O olfato nos seres humanos está ligado a uma área do cérebro chamada sistema límbico. Essa região é a sede da memória e controla as emoções. Os cheiros de experiências positivas são fixados na memória e traz aconchego, afetividade, como o cheiro de comida da casa de vó, o perfume de flores. Em contrapartida, o comportamento de afastamento de cheiros desagradáveis é uma resposta adaptativa crucial para a sobrevivência. Odores como gás, fumaça, poluentes, comida estragada, substâncias tóxicas e mau odor corporal despertam reações de repulsa, medo ou nojo (Gonçalves, 2021).

Nota-se que na categoria “paladar” que engloba as respostas dos alunos que mencionaram esse sentido como o mais marcante, 40% dos alunos se enquadra nesta perspectiva. Por exemplo, o aluno A4, respondeu “*Paladar, porque sou meio fresca*

para comer algo e comer sem saber, sem ver, marcou muito isso”, o aluno A8 também destaca *“Paladar, porque é uma sensação estranha provar algo sem ver”*. O sabor desempenha um papel crucial na aceitação de um alimento. Além disso, os diferentes alimentos apresentam características variadas, como textura, aparência, forma, dureza, cor e temperatura.

Assim, antes de ingerirmos qualquer alimento, realizamos uma análise sensorial, que é essencial para definir nossas preferências. Percebe-se que, na concepção dos alunos a visão é um fator primordial, como pode ser visto na descrição das respostas dos alunos A4 e A8 que relacionam essa sensação marcante por não estarem enxergando o alimento.

Reforçando a ideia de Retondo e Faria (2009), indica que as sensações visuais, muitas vezes comandam a ingestão ou não, por exemplo, quantas vezes nós não comemos sem estar com fome, simplesmente, porque a comida tinha uma boa aparência? Ou ainda quantas vezes rejeitamos certos alimentos, sem nunca termos experimentado, só porque aparentava não ser bom ou gostoso? Knopp; Soares (2024), enfatizam que os consumidores, utilizam um julgamento estético ao escolher e consumir determinados alimentos, levando em conta seus atributos visuais nos processos decisórios de consumo.

Retondo e Faria (2009) destacam que o paladar, assim como os demais sentidos, é utilizado pelo organismo para identificar substâncias presentes no ambiente e está intimamente relacionado às nossas necessidades, como sede, fome, emoções e memória. O sabor, inclusive, atua como um mecanismo de defesa, pois memoriza como sendo prazerosa ou não, permitindo-nos reconhecer alimentos estragados ou venenosos, pois geralmente produzem um gosto desagradável, que o cérebro associa a experiências negativas ou perigosas. Esse fato pode ser visto diante da fala do aluno A9 que menciona *“Paladar, pois o limão ele possui um gosto muito forte, um amargo, azedo”* e do aluno A7 *“O paladar, porque o limão era mais azedo”*.

Na categoria “Olfato” dentre as respostas a que relatou sobre esta percepção dois alunos dos 40%, explicaram *“Olfato, porque os cheiros eram bem fortes (A10)”*, *“Olfato, o cheiro do cravo é muito intenso (A20)”*. Esse sentido é ativado quando moléculas voláteis de uma substância passam pelo nariz ou pela boca e aderem ao epitélio olfatório. O epitélio contém células olfativas ciliadas envoltas por uma camada de muco. As moléculas de odor atravessam o muco e chegam às células olfativas

selecionadas, que possuem receptores específicos. Quando as moléculas se ligam a esses receptores, as células sensoriais geram impulsos nervosos. Esses impulsos são então enviados ao cérebro, onde ocorre a interpretação final (Nishida, 2007).

Assim como, também foi observado que 20% dos alunos escolheram o sentido do “Tato”, por exemplo, destacam-se as falas “*O tato, porque conseguir identificar com mais facilidade os materiais (A11)*”, e “*O tato foi mais interessante, principalmente o objeto que parecia uma linha, esse me deixou curioso e não conseguir descobrir o que era (A17)*”. Esse pensamento condiz com a noção de Retondo e Faria (2009), segundo eles as experiências táteis estão intrinsecamente ligadas à nossa cultura, educação e vivência social. Diante disso, é comum lembrar que, na infância, esse sentido era amplamente utilizado para interagir com o mundo ao nosso redor.

Segundo Matos (2024), a compreensão do mundo muitas vezes é limitada pela separação entre os sentidos, especialmente entre a visão e o tato. No entanto, esses dois sentidos estão profundamente conectados e se complementam, o que pode ser explorado através do conceito de “ver com as mãos”. Considerando o potencial de formas alternativas de percepção e desafiando a ideia de que a visão é o sentido principal, percebe-se que os sentidos são versáteis e interconectados, oferecendo experiências ricas e variadas. Envolver múltiplos sentidos e integrar diferentes modos de percepção é fundamental para alcançar uma compreensão mais completa do ambiente, proporcionando vivências mais profundas e diversificadas.

Embora associados ao ato de “ver” à visão, o tato desempenha um papel crucial na exploração e compreensão do entorno. Ao tocar um objeto, obtemos informações importantes sobre sua forma, textura e temperatura, ajudando a formar uma representação mais precisa (Matos, 2024).

No entanto, o tato nem sempre proporciona sensações agradáveis, uma vez que está intimamente associado a aspectos emocionais e afetivos. Além disso, o tato é de fundamental importância, especialmente para indivíduos que perderam ou nasceram sem a visão. Para essas pessoas, as mãos são suas aliadas na percepção e nas atividades cotidianas, desempenhando tanto as tarefas mais funcionais quanto as mais simples (Rodrigues; Roble, 2015). Por meio das falas dos alunos, revela uma compreensão ao que esses autores afirmam, pois mesmo sem o sentido da visão esses alunos conseguiram assimilar os materiais presentes na trilha sensorial, porque em algum momento da vida deles já tiveram contato com essas matérias assim criando

lembranças, por meio da fala do aluno A17, nota-se que ele não conseguiu identificar um dos materiais (*slime*), mesmo assim esse sentido foi mais significativo para ele, pois despertou a curiosidade.

Sob essa perspectiva, foi solicitado aos alunos que expusessem sua opinião sobre qual dos sentidos tinha maior relação com a química (questão 4: *Dos sentidos utilizados durante a dinâmica, em qual você acredita que tenha uma maior relação com a Química? Por quê?*, com o intuito de verificar se os estudantes conseguem estabelecer uma relação entre a Química e o tema proposto. Os resultados mostraram que 45% dos participantes conseguiu fazer essa associação ao sentido do paladar, 30 % associaram ao sentido do tato, 20% interligaram ao sentido do olfato e 5% fez associação a todos os três sentidos (Tato, paladar e olfato). No quadro a seguir (Quadro 4) é possível notar as respostas em suas respectivas categorias:

Quadro 4- Categorias relacionadas aos sentidos com maior relação com a química

Categoria Códigos	Paladar	Frequência
A5	<i>Paladar, porque é possível sentir gostos e textura, podendo até mesmo identificar se algo doce, salgado, azedo ou sem gosto.</i>	9
A20	<i>O paladar. Porque podemos sentir o ácido do limão, o doce do açúcar e o amargo do chá.</i>	
Categoria Códigos	Olfato	Frequência
A6	<i>Acho que o olfato, porque a partir do cheiro da pra relacionar as substâncias.</i>	6

Categoria Códigos	Tato	Frequência
A17	<i>Tato, por ter toda a questão de sentir todas as texturas diferentes e o cérebro conseguir reconhecer mesmo assim sem ver.</i>	4

Fonte: Autora, 2024

Diante exposto, ao analisar as respostas, percebe-se que os participantes sabem que existe uma relação da química com os sentidos, porém eles não sabem sua definição detalhada, sendo assim apenas fazendo suposições, a partir destes dados apresentados, constatou-se que há uma necessidade de melhorar os conhecimentos sobre o assunto. Os alunos frequentemente enfrentam dificuldades tanto em aprender Química quanto em relacioná-la ao seu cotidiano. Esse resultado também foi identificado no estudo de (Vidal; Melo, 2014), que destacam que, apesar dos estudantes muitas vezes não utilizarem os conceitos químicos de forma adequada para explicar fenômenos do dia a dia, o simples fato de reconhecerem que a Química está envolvida já representa um avanço significativo no processo de aprendizagem. Essa associação, mesmo que inicial e imprecisa, demonstra um entendimento crescente da aplicação prática da Química.

Por fim, na última pergunta do questionário inicial – “*Você conseguiu perceber a química do seu dia a dia durante a Trilha? Descreva um pouco sobre isso?*” notou-se que alguns alunos ainda têm dúvidas, enquanto outros reconhecem e mencionam algumas situações. No quadro a seguir (Quadro 5) é possível notar as respostas em suas respectivas categorias:

Quadro 5- Análise das respostas dos alunos sobre a aplicação da química em seu cotidiano

Categoria Códigos	Relacionam a química com situações cotidianas	Frequência
	<i>Sim. A química está presente em todas as situações do nosso dia a dia, seja cozinhando, comendo,</i>	

A2	<i>sentindo, tocando e etc. Com a ajuda dos nossos sentidos, conseguimos aprofundar ainda mais o nosso conhecimento com relação a algo que não podemos ver.</i>	18
A5	<i>Sim, no dia a dia utilizamos muitos produtos químicos e até mesmo alguns alimentos que passa pelo um processo químico, utilizamos esses materiais sem perceber seu processo químico.</i>	
A15	<i>Sim, pois a química está presente em tudo em nosso redor e na cozinha ao preparar uma receita não é diferente, cada produto passou por vários processos químicos para chegar a ser doce, salgado, sólido ou líquido.</i>	
Categoria Códigos	Não conseguiram relacionar a química com situações cotidianas	Frequência
A13	<i>Não consegui.</i>	2

Fonte: Autora, 2024

Nota-se que na categoria “Relacionam a química com situações cotidianas”, que inclui respostas dos alunos sobre como percebem a química no dia a dia, 90% dos alunos se enquadram nesta perspectiva. Por exemplo, o aluno A2, respondeu “*Sim. A química está presente em todas as situações do nosso dia a dia, seja cozinhando, comendo, sentindo, tocando e etc. Com a ajuda dos nossos sentidos, conseguimos aprofundar ainda mais o nosso conhecimento com relação a algo que não podemos ver*”. Observamos que muitos estudantes citaram alimentos e produtos químicos, como exemplo mesmo sem argumentar muito sobre (A5). Esse pensamento condiz com o raciocínio de (Ausubel, 1982), segundo ele a aprendizagem significativa envolve o aprimoramento das ideias já existentes, estabelecendo relações com novos conhecimentos. Além disso, afirma que, na aprendizagem significativa, o aluno deve criar conexões entre o novo conceito pré-existente (Ausubel, 1982).

Diante das respostas analisadas, esses alunos evidenciam de forma clara como a Química tem um papel relevante no contexto dos sentidos. Assim, demonstramos uma

aprendizagem significativa (Ausubel, 1982), ao relacionarem o que aprenderam com situações do cotidiano, evidenciando a aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos ao longo de sua trajetória escolar e social. Nesse processo, o estudante amplia e atualiza a informação anterior, atribuindo novos significados a seus conhecimentos.

Conforme Silva; Sampaio; Martins (2024), atividades de experimentação e a aplicação prática dos conceitos científicos no dia a dia envolvem múltiplos sentidos, o que ajuda os alunos a entenderem como a ciência está presente em suas vidas. Ao envolver os sentidos, os alunos são incentivados a observar detalhes, padrões e relações, habilidades essenciais para o pensamento científico. A experiência sensorial fortalece a memória associativa, facilitando a retenção de informações, já que a conexão entre experiências sensoriais e conceitos científicos cria memórias mais duradouras (Lima *et al.*, 2017)

Igualmente, um pensamento equidistante referente a esta problemática é apresentada na categoria “*Não conseguiram relacionar a química com situações cotidianas*”. Essa categoria engloba respostas de alunos que mencionaram que não conseguiram perceber a química do seu cotidiano durante a trilha sensorial. Por exemplo, o aluno A13 afirmou “*Não conseguir*”. Percebe-se que, na concepção dos alunos essa associação não foi possível, contudo é importante mencionar que a Química desempenha um papel fundamental para a humanidade, contribuindo com alimentos, medicamentos, roupas, habitação, energia e matérias-primas. Oferece, ainda, modelos e bases para a Biologia e a Farmacologia, e disponibiliza propriedades e métodos que beneficiam outras ciências e tecnologias (Zucco, 2011).

De maneira geral, observa-se a partir das respostas dos alunos no questionário inicial e durante a discussão, apresentam que há um grande interesse por esse tema, e a integração entre experimentação e os sentidos podem tornar as aulas mais envolventes. Cruz *et al.* (2016) apontam que atividades atrativas ou lúdicas no ensino têm como objetivo o desenvolvimento pessoal, promovendo uma maior interação entre o aprendiz e a sociedade, além de contribuir para o aprimoramento do raciocínio lógico.

A experimentação é fundamental no Ensino de Química, uma vez que esta é uma ciência de caráter experimental, em que a teoria é desenvolvida a partir do estudo de características com uma linguagem específica. Na sala de aula, o nível fenomenológico do conhecimento químico pode ser explorado por meio de atividades

experimentais. Isso inclui não apenas reações químicas que podem ser reproduzidas em aula, mas também afetam cotidiano, que ajudam a contextualizar e dar sentido à teoria (Oliveira, 2010). Soares (2015) destaca que atividades lúdicas auxiliam no processo de aprendizado, estimulam a pesquisa e a resolução de problemas, por ocorrerem em um ambiente livre de pressão e avaliações, criando um clima propício para a investigação e busca de soluções. No entanto, o autor ressalta que os professores de química precisam estar conectados a essa abordagem lúdica.

De modo geral, as respostas dos alunos no questionário inicial indicam que a maioria possui conceitos adequados e demonstram entendimento sobre a temática. Em suas concepções prévias, há um entendimento claro da relação da química com os sentidos, com menções diretas de como conseguiram estabelecer vivências do seu cotidiano com a dinâmica proposta. Porém não apresentaram um entendimento científico pertinente para explicar essa relação.

5.2 Organização do Conhecimento da oficina temática

Nessa sessão será apresentado um breve relatado sobre a organização do conhecimento, uma vez que, o objetivo deste trabalho é avaliar a dinâmica e suas potencialidades pedagógicas. A organização do conhecimento se deu através da apresentação do conteúdo químico, ressaltando como exemplos os compostos presentes nos matérias da trilha sensorial. A dinâmica foi elaborada com o objetivo de despertar o interesse, o cotidiano e a experiência vivenciada, trazendo a curiosidade para posterior incorporação de conteúdos e organização do conhecimento. Nas figuras a seguir (Figura 1, 2 e 3), é possível observar como a atividade da trilha sensorial foi organizada.

Figura 1 - Materiais utilizados para o sentido do paladar



Fonte: Autora, 2024

Figura 2 - Materiais utilizados para o sentido do tato.



Fonte: Autora, 2024

Figura 3 - Materiais utilizados para o sentido do olfato.



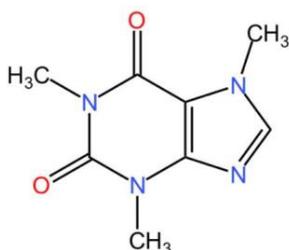
Fonte: Autora, 2024

Após a dinâmica foi entregue a cada aluno uma tabela que continha todas as funções orgânicas, para que eles pudessem ir acompanhando e observando as estruturas orgânicas durante a explanação, além de uma discussão da relação da química com os sentidos.

Nesse contexto, a realização da oficina funcionou como uma abordagem prática, ágil e contextualizada para abordar o conteúdo, estimulando o pensamento reflexivo e

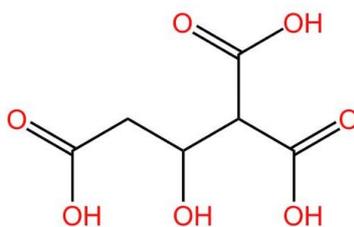
crítico dos participantes (Marcondes, 2008). Ao focar especificamente na parte das estruturas, constatou-se que os alunos enfrentam certa dificuldade em analisar geometricamente a estrutura e em identificar quais grupos orgânicos caracterizam essas moléculas. Por exemplo, a Figura 4 e 5, mostra algumas das moléculas utilizadas na explicação e que estão presentes na composição de alguns dos materiais.

Figura 4 - Estrutura Química da cafeína



Fonte: Autora, 2024

Figura 5: Estrutura Química do Ácido Cítrico



Fonte: Autora, 2024

Por isso, buscou-se constantemente esclarecer quais as diferenças dos grupos funcionais, fazendo perguntas como: “*Há presença de álcool nessa molécula?*” “*Quais grupos funcionais compõem essa molécula?*”. Com o intuito de fomentar a discussão e solucionar todas as dúvidas.

Como se pode observar diante as respostas presentes na explicação, que foram registradas com o auxílio de um gravador. Foi realizada, inicialmente, a seguinte pergunta diante a estrutura da molécula da cafeína, composto esse que está presente no chá preto: “*Quais grupos funcionais compõem essa molécula?*”. Muitas das respostas dos estudantes incluíram comentários como: “*Amida*” de imediato, seguidamente foi indagada se eles conseguem identificar outro grupo funcional nessa molécula? Então

eles responderam “*Sim, tem amina e amida*”, após foi questionado se “*Há presença de álcool nessa molécula?*”, os alunos responderam “*Não*”, sem algum aprofundamento.

Logo após foi questionado sobre a estrutura da molécula do ácido cítrico, foi realizada a mesma pergunta para a molécula anterior (cafeína). As maiorias dos alunos responderam “*Ácido carboxílico e álcool*”, porém houver falas como “*Cetona*” demonstrando um entendimento distorcido entre esses grupos. Esses questionamentos foram realizados para as dez estruturas que estão presentes nos materiais da trilha sensorial e que foram apresentadas durante o aprofundamento do conteúdo.

Após a conclusão de todo o conteúdo, o terceiro momento foi destinado à resposta do questionário final, com o objetivo de avaliar a aprendizagem ao longo da atividade. Os dados coletados estão apresentados no item 5.3, intitulado “Questionário Final”.

5.3 Questionário final

Após a conclusão dos conteúdos abordados na oficina temática, os participantes responderam, como atividade final, a um questionário (Apêndice A, pag. 77) destinado a avaliar a aprendizagem adquirida ao longo do processo e especificamente explorar a satisfação dos mesmos para o uso dos sentidos (paladar, olfato e tato) em função do conhecimento químico. Uma das questões para avaliar o aprendizado foi “*A Damascenona é uma substância orgânica presente no aroma de flores como as rosas. Indique na estrutura abaixo onde estar localizada a função Cetona*”.

O intuito era entender se os participantes conseguiram adquirir algum conhecimento durante a aplicação do conteúdo. Diante dos dados obtidos, percebe-se um bom entendimento sobre as funções orgânicas, treze alunos, ou seja, um percentual de 65% participantes identificou a função cetona corretamente, seis participantes com um percentual de 30% não conseguiram identificar a função cetona corretamente, mostrando-a em um local equivocado e apenas um aluno, que representa 5% não respondeu a essa questão.

Na questão seguinte – “*O eugenol é uma molécula fenólica presente em várias plantas aromáticas, como cravo, canela e folhas de louro. Embora esteja presente em todas essas plantas, é mais abundante no cravo, onde confere seu aroma característico*”

e contribui para as propriedades preservativas da especiaria. Identifique quais grupos funcionais estão presentes no eugenol e cite quais são esses grupos funcionais.

Essa questão tinha o mesmo objetivo da questão anterior (questão 1), porém nessa pergunta não foi identificado o grupo funcional que está presente nessa estrutura, e sim solicitado que por meio dos conhecimentos adquiridos eles identificassem por conta própria quais são os grupos funcionais ali presentes. Foi possível identificar diferentes enfoques entre as respostas, estes que estão representados no Quadro 6 a seguir.

Quadro 6- Respostas dos alunos em relação aos grupos funcionais presentes no eugenol

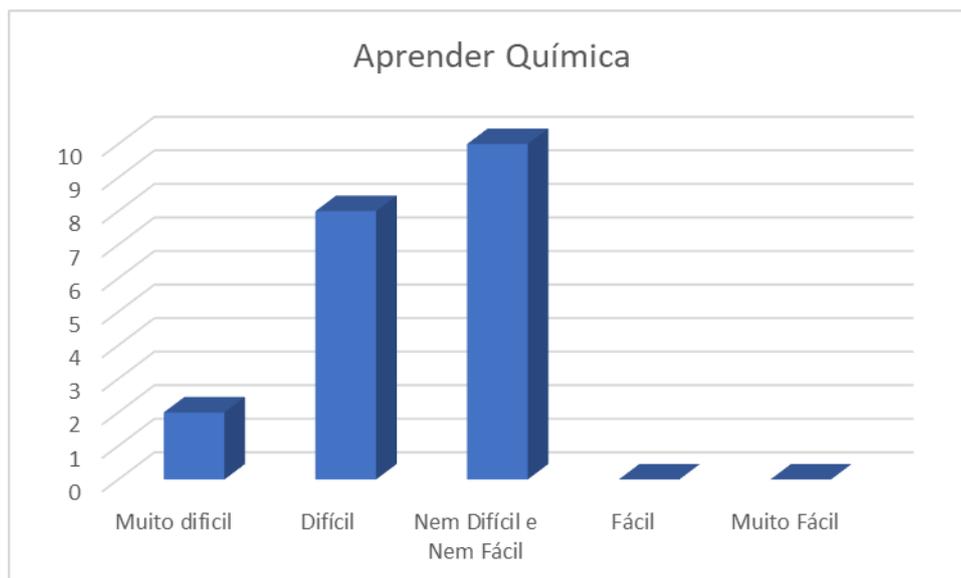
Grupos funcionais indicados na estrutura do eugenol	Frequência
Hidrocarboneto	10
Fenol	14
Éter	7
Cetona	1
Álcool	1

Fonte: Autora, 2024

A partir da análise do Quadro 5, nota-se que os alunos conseguiram identificar quais os grupos funcionais presentes na estrutura, Além do mais, foi possível notar algumas dificuldades existentes em alguns alunos para determinar o grupo funcional corretamente. Isso já era esperado, pois como são muitos grupos funcionais e essa oficina foi executada em quatro horas aulas, era previsto que essa distorção entre os grupos funcionais ocorresse.

Na terceira questão – “*O que você acha de aprender química?*”, os dados obtidos referem-se inicialmente à ideia sobre aprender química. Cabe destacar que, devido ao formato da pergunta ser de múltipla escolha, optou-se por utilizar o Gráfico 2 para ilustrar os resultados.

Gráfico 2 - Definição dos alunos sobre aprender química



Fonte: Autora, 2024

Nota-se que o percentual de 50% dos participantes considera que aprender química não é nem difícil e nem fácil, enquanto 40% entendem seja um processo difícil e 10% dos alunos consideram como muito difícil, um fator que pode-se levar a esse pensamento é a falta da relação da química com o cotidiano dos indivíduos. Nesse contexto, Rodrigues, Moura e Testa (2011) alertam que, além da preocupação com o “como ensinar”, é igualmente importante considerar “o que deve ser ensinado”. No modelo tradicional, os conteúdos já são previamente definidos pelos programas escolares, sem que se questionem a sua relevância ou propósito. Com isso, o papel do aluno se restringe a registrar e memorizar informações, afastando-se de um processo de aprendizado ativo e construtivo. Tornando o processo de ensino-aprendizagem difícil e desinteressante.

Na questão seguinte foi solicitado – “Justifique sua resposta do item anterior (questão 3)”. Observa-se que os alunos demonstraram sua opinião sobre essa questão, visto que os alunos responderam a esta pergunta condizente com a sua realidade, como era esperado.

Com base nas respostas fornecidas pelos participantes A4 “Porque a química não é algo que permanece uma coisa só por um longo período de tempo, ela sempre está mudando, além que se ficar em uma sala de aula sem algo mais dinâmico para uma melhor aprendizagem, fica um pouco difícil”, A8 “Aprender química é um processo difícil e fica mais complicado quando você não tem uma boa base no ensino

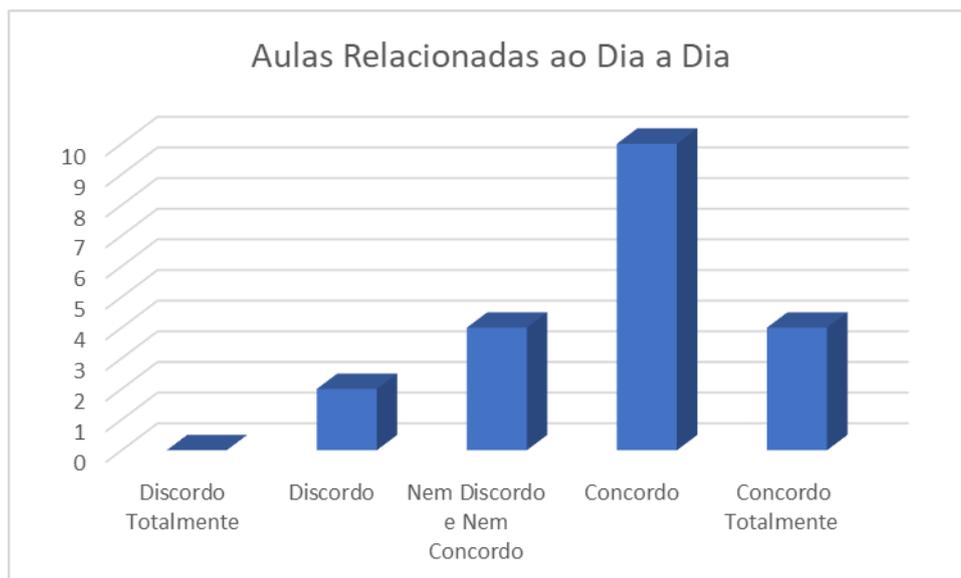
médio. Por isso que é bom uma aula dinâmica que ajuda aos alunos entenderem” e A19 “Pois, eu não tive um bom ensino por conta da pandemia e falta de professores, então química sempre foi uma dificuldade”.

Os resultados obtidos com base nas respostas dos questionários dos alunos, bem como nas reações e comportamentos observados, demonstraram que uma aula que promove uma interação dinâmica entre teoria e prática, associada a uma abordagem interdisciplinar e contextualizada, desperta maior interesse e facilita o processo de aprendizagem. Para estas características pode-se apontar a fala de Schusther (2013), ela apresenta que a disciplina de Química é considerada pela maioria dos alunos sem sentido e de difícil compreensão, uma vez que ela vem sendo marcada pela memorização de uma grande quantidade de informações que lhes cobrados para uma posterior aprovação, estando distante assim do cotidiano do aluno. Sendo evidentes os impactos que a falta de professores nas escolas e de uma aula mais dinâmica ocasiona.

Ficando aparente que o Ensino de Química não pode se limitar ao uso de métodos tradicionais, como o emprego de papel e caneta. É essencial a integração de recursos didáticos que auxiliem no processo de aprendizagem, bem como a conscientização do docente quanto à escolha adequada dos métodos pedagógicos. No contexto amplo que envolve o Ensino de Química, não se pode restringir o processo a três elementos – aluno, livro didático e professor – mas considerar a diversidade de oportunidades e ferramentas disponíveis para dinamizar, aprimorar e facilitar o processo de ensino-aprendizagem (Vidal; Melo, 2013).

A próxima questão foi norteadada a partir da seguinte pergunta – *“Seria mais fácil se as aulas fossem mais focadas no seu dia a dia?”,* ao observar as respostas foi criado o gráfico 3.

Gráfico 3: Opinião dos alunos sobre as aulas serem mais relacionadas ao dia a dia



Fonte: Autora, 2024

Evidencia-se que o percentual de 50% dos participantes considera que é mais fácil aprender química relacionando ao seu cotidiano, concordando, enquanto 20% entendem seja um mais fácil de aprender estando totalmente de concordando, já 20% dos participantes nem discordam e nem concordam e 10% dos alunos discordam que seria mais fácil. O intuito da pergunta foi verificar se os alunos compreenderam a relação dos sentidos trabalhados com a química.

Ao utilizar conceitos químicos, é necessário desenvolvê-los em um nível de profundidade que permita uma aprendizagem satisfatória, utilizando uma linguagem adequada à realidade e ao contexto da pesquisa. Embora a Química possua uma terminologia própria, esta pode ser adaptada para facilitar a compreensão, sendo esse um dos aspectos relevantes nas oficinas temáticas (Marcondes, 2008). No entanto, a assimilação dos conteúdos varia entre os indivíduos, o que torna necessário um maior contato com o público para esclarecer dúvidas.

Esse fator pode justificar os 30% de respostas incoerentes, considerando que a oficina tem curta duração, o que limita as discussões, as atividades e o tempo para questionamentos. Outro ponto relevante a ser destacado é a natureza abstrata da Química em determinados momentos, exigindo uma capacidade imaginativa dos participantes. No entanto, 70% dos alunos demonstraram compreensão sobre a temática trabalhada com o conteúdo de química trabalhado.

Tais aspectos podem e devem ser abordados em oficinas temáticas, visto que, conforme Marcondes (2008), estas oficinas se configuram como ambientes propícios

para tratar dados, conceitos e informações relevantes à sociedade, funcionando como instrumentos de intervenção educativa que, muitas vezes, não são suficientemente explorados em aulas tradicionais de Química.

Seguidamente na questão seis foi solicitado – *“Explique sua resposta da questão 5”*, com o objetivo de justificar a sua opinião sobre a questão anterior (questão 5).

A4 *“Porque seria algo que poderíamos ver em sala de aula e ao chegar em casa iríamos começar a associar no dia a dia”*, A9 *“Porque com exemplos do dia a dia você consegue entender melhor o assunto e possa que fique gravado na mente com mais facilidade”*, A12 *“Seria aulas mais dinâmicas e divertidas fáceis de aprender o conteúdo”* e A15 *“Pois focar algo que está presente no dia a dia não muda o seu sentido, estabelecendo um cronograma focado naquilo que está aprendendo”*.

A partir das afirmações, bem como nas reações e comportamentos observados, constata-se que uma aula que promove uma interação dinâmica entre teoria e prática, associada a uma abordagem interdisciplinar e contextualizada, desperta maior interesse e facilita o processo de aprendizagem (Farias, 2017).

Na questão sete *“Por meio dos conhecimentos que você construiu durante a dinâmica “Trilha sensorial” qual é a relação que você observa dos sentidos com a química?”*, obteve-se como respostas, A8 *“Está relacionado na forma de sentir o cheiro, o sabor dos alimentos e na formação de substâncias”*, A6 *“Paladar, pois com eles podemos saber e compreender as estruturas”*, A17 *“Eles tem uma relação que é diretamente ligado as funções orgânicas, tais quais, são responsáveis por dar o aroma, o sabor e entre outros, para todas as substancias”*.

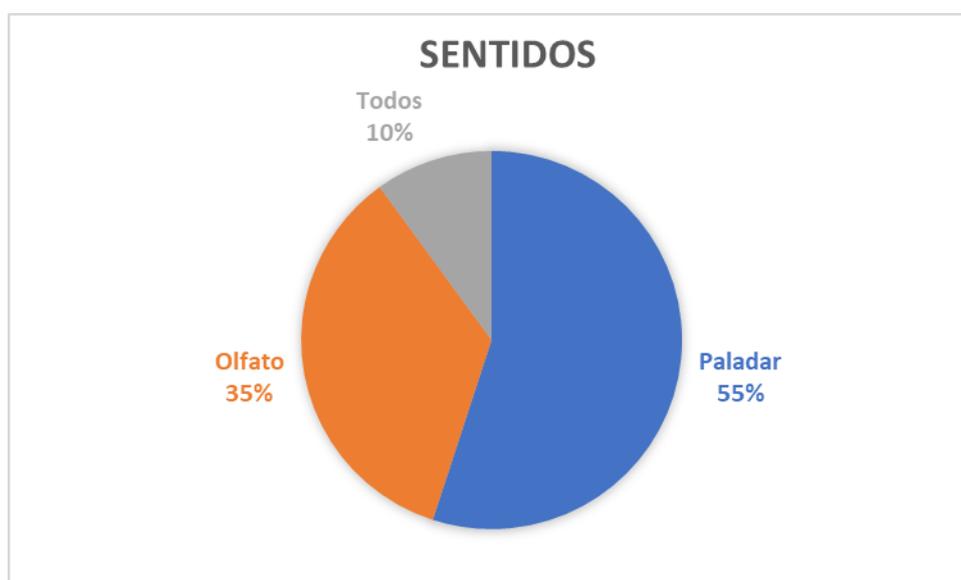
Os alunos apresentam um entendimento adequado ao que foi estudado e aplicado no conceito científico, relacionando esses sentidos com as funções orgânicas presentes em cada estrutura das moléculas que foram apresentadas durante a oficina, percebe-se através da fala do aluno A17 *“Eles tem uma relação que é diretamente ligado as funções orgânicas, tais quais, são responsáveis por dar o aroma, o sabor e entre outros, para todas as substancias”* a compreensão que cada material tem uma molécula específica que vai caracterizar o aroma e o sabor.

O sabor de um alimento é resultado da combinação entre o gosto e o odor, ou aroma, ou seja, as sensações proporcionadas pelo paladar e pelo olfato se complementam nessa percepção. Ao degustar um alimento, a sensação mais imediata é

aquela relacionada ao gosto, detectada pelo paladar; no entanto, o aroma do alimento também é percebido. Por exemplo, embora chocolate e doce de leite compartilhem a característica de serem doces, a distinção entre eles é fundamentalmente feita através de seus aromas (Oliveira, 2016). De maneira semelhante, é simples diferenciar uma laranja de um limão, ambas com sabor ácido, devido às diferenças em seus aromas.

Ainda na análise do questionário final, foi solicitado aos participantes “*Dos sentidos utilizados durante a dinâmica, em qual você acredita que tenha uma maior relação com a Química? Por quê?*”, pergunta essa que também foi solicitada no questionário inicial. O intuito é realizar a comparação entre os saberes dos alunos antes e após o término da oficina sobre esse determinado assunto.

Gráfico 4 - Sentido com maior relação com a química



Fonte: Autora, 2024

Com isso, observou-se que na aplicação do questionário inicial, 45% dos participantes conseguiram fazer essa associação ao sentido do paladar, 30% associaram ao sentido do tato, 20% interligaram ao sentido do olfato e 5% fez associação a todos os três sentidos (tato, paladar e olfato). Comparando essa informação com o Gráfico 4, que contém as respostas dos alunos pós oficina, percebe-se que a partir da aplicação houve um ganho de conhecimento, no qual, 55% dos alunos responderam ao sentido do paladar, enquanto 35% relacionaram ao sentido do olfato e 10% associou aos três sentidos (tato, paladar e olfato). Visto que tanto o paladar quanto o olfato são sentidos

químicos, pois dependem da interação de moléculas com receptores neuronais específicos.

Esses sentidos estão interligados através do rinencéfalo, que desempenha um papel fundamental na formação de nossa percepção olfativa. Assim, as sensações geradas por esses sentidos são fortemente influenciadas pelas estruturas e propriedades físico-químicas das moléculas responsáveis pela ativação dos receptores (Oliveira; Braibante, 2021). Percebe-se uma diminuição relacionado ao sentido do tato, isso se dá devido ao sentido do tato está intrinsicamente relacionado à pele, que é o maior órgão sensorial do corpo humano. Este sentido envolve uma complexa rede de receptores sensoriais especializados, conhecidos como mecanorreceptores, que estão distribuídos em diversas camadas da pele. Esses mecanorreceptores são responsáveis pela detecção de estímulos táteis, permitindo a percepção de toques, pressões e texturas (Retondo; Faria, 2009).

Por fim, a última questão buscava saber se os alunos gostaram da oficina e da dinâmica “Trilha sensorial” e quais melhorias eles sugerem para a mesma.

A maioria dos participantes expressou em suas falas terem gostado da dinâmica, o aluno A11 comenta *“Foi ótima a experiência; colocar dois sabores ao mesmo tempo ficaria bem legal”*, o participante A16 menciona *“Achei bem divertido essa dinâmica, bastante criativo. Sugiro mais variedade para experimentar”* e A19 *“Achei as aulas ótimas, bem explicadas e foi incrível perceber como a química também está presente em nós”*.

Como pode ser visto diante das falas de alguns participantes a dinâmica “trilha sensorial”, foi uma experiência legal, sugeriram mais materiais e até mesmo colocar dois sabores ao mesmo tempo para a degustação, além de como foi incrível poder perceber a conexão dos sentidos com a química.

Neste sentido, foi possível observar que por meio da trilha sensorial foi possível uma interação significativa por parte dos discentes, acompanhada de entusiasmo em relação à experiência vivenciada. Isso corrobora o argumento de Frigo et al. (2013), que afirmam que a adoção de metodologias de ensino diversificadas promove uma aprendizagem mais significativa. A trilha sensorial é um exemplo dessas metodologias, pois possibilita ao aluno apropriar-se dos conhecimentos e emoções por meio de sua participação ativa. Conforme Marcuzzo et al. (2015), as trilhas interpretativas são uma oportunidade de desenvolvimento humano, estimulando a

capacidade investigativa e levando o indivíduo a repensar sua visão e percepção do planeta como um todo.

Esse enfoque trazido neste trabalho pode favorecer a integração de conhecimentos de outras áreas e contribuir para o desenvolvimento de habilidades essenciais e pode ser facilmente aplicado a situações do cotidiano dos estudantes, pois utilizamos os sentidos constantemente para interagir com o mundo. Além disso o material desenvolvido permitir abordar diversos conceitos de Ciências, sem a necessidade de se restringir apenas às aulas de Química Orgânica.

6. CONCLUSÃO

Através do questionário inicial percebeu-se que os alunos identificam que os sentidos têm uma relação com a Química, contudo, eles associam em maioria com o paladar (55%). Além disso, durante a dinâmica “trilha sensorial” 90% dos alunos afirmaram ter conseguido fazer a associação, sentidos e a química, relacionando a química com situações como o preparo de alimentos, o uso de produtos químicos no dia a dia e a aplicação dos sentidos em atividades cotidianas. Isso demonstra que a trilha sensorial promoveu uma reflexão sobre a presença da química nas atividades diárias, reforçando a aplicabilidade prática dos conceitos abordados.

No que diz respeito ao sentido mais marcante durante a dinâmica, apesar de apenas 20% considerarem o sentido do tato marcante, ou seja, sendo uma minoria, o tato desempenhou um papel importante na construção e discussão do conhecimento. O tato foi essencial para a percepção de texturas, formas e outras propriedades físicas dos materiais, facilitando o reconhecimento de matéria sem a necessidade da visão. Isso demonstra que o tato oferece uma maneira concreta de interagir com conceitos abstratos. Esse envolvimento sensorial não apenas despertou o interesse dos alunos, mas também facilitou a retenção e compreensão de conceitos complexos da química.

A dinâmica da trilha sensorial, além de despertar o interesse dos alunos, proporcionou um novo olhar sobre o ensino de química. A maioria dos participantes gostou da experiência e sugeriu a ampliação de atividades práticas nas aulas, reforçando a importância de metodologias que integram teoria e prática. Os resultados indicam que metodologias sensoriais, que envolvem o paladar, tato e olfato, oferecem uma experiência de aprendizagem mais eficaz e atraente.

A estratégia pedagógica fundamentada na exploração dos sentidos humanos mostrou-se eficaz no ensino de funções orgânicas, promovendo uma abordagem interativa e contextualizada. A pesquisa reafirma a relevância de metodologias ativas que integram teoria e prática, e atividades que envolvem múltiplos sentidos práticos podem tornar o Ensino de Química mais atraente e significativo. Na qual, a trilha sensorial não apenas despertou a curiosidade dos alunos, mas também permitiu que eles percebessem a aplicabilidade da química em seu cotidiano, proporcionando um aprendizado mais dinâmico e eficaz. Conclui-se, portanto, que estratégias como essas podem ser amplamente aplicadas para melhorar a qualidade do ensino de química e promover o desenvolvimento de competências essenciais para a formação de cidadãos.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, J. A; OLIVEIRA, T. A. L; REIS, J. M. C; SILVEIRA, M. P. De uma sequência didática a uma oficina temática: desafios do planejamento no âmbito de um subprojeto PIBID de Química. **ACTIO**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 26-45, abr. 2019.
- ALMEIDA, C. S; YAMAGUCHI, K. K. L; SOUZA, A. O. O uso de indicadores ácido-base naturais no ensino de Química: uma revisão. **Research, Society and Development**, 2020.
- ARAÚJO, P. L. S. Estudo sobre a metodologia abordada em aulas de química orgânica experimental em um curso de licenciatura em química. **ATTENA**. 2018.
- AUSUBEL, D. P. **A Aprendizagem Significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- BACICH, L.; MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Penso Editora, 2018.
- BARBOSA, L.S.; PIRES, D.A.T. A importância da experimentação e da contextualização no ensino de Ciências e no ensino de Química. **Revista CTS IFG Luziânia**, vol. 2, 2016.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução Reto, Luis, Antero.; PINHEIRO, Augusto. São Paulo: Edições 70, 2016;
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto Editora, Portugal, 1994.
- BRAIBANTE, M. E. F; BRAIBANTE, H. T. S. **Temáticas para o Ensino de Química: contribuições com atividades experimentais**. Curitiba: CRV, 2019.
- BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, Maurício Selvero. O Ensino de Química através de temáticas: contribuições do LAEQUI para a área. **Ciência e Natura**, Santa Maria-RS, v. 36, n. II, p. 819-826, 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4675/467546184050.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2024.
- BRASIL. **Lei nº 13.415/2017**, de 16 de fevereiro de 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm Acesso em: 15 set. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). **Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.
- CARDINALI, S. M. M; FERREIRA, A. C. A aprendizagem da célula pelos estudantes cegos utilizando modelos tridimensionais: um desafio ético. **Instituto Benjamin Constant**, n 46, 2027.
- CARDINALI, S. M. M; FERREIRA, A. C. A aprendizagem da célula pelos estudantes cegos utilizando modelos tridimensionais: um desafio ético. **Instituto Benjamin Constant**, n 46, 2027 apud. MONTAGU, A. **Tocar**: o significado humano da pele. São Paulo: Summus, 1988.

- CARLOS, A. M.; SANTOS, C. V.; CALDERAN, A. P.; BRAIBANTE, M. E. F. A química do papel como tema motivador para a realização de oficinas temáticas. Anais do **31º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química**. Rio Grande do Sul, 2011.
- CAVALCANTE, J. S.; CAVALCANTE, J. C.; LICHSTON, J. E. **Percepção e Sensibilidade nos Seres Vivos**. 2. ed. Natal. EDUFRRN, 2011.
- CHASSOT, A. **A educação no Ensino de Química**. Ijuí, Unijuí, p.117, 1990.
- CONSEZA, R.; GUERRA, L. Neurociência e educação: como o cérebro aprende. Porto Alegre: **Artmed**, 2011.
- COSTA, J. M; PINHEIRO, N. A. M. O ensino por meio de temas-geradores: a educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar. **Imagens da Educação**, v. 3, n. 2, p. 37-44, 2013.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.
- FARIAS, R. F. **Introdução à Química Forense**. 4. ed. Campinas - SP: Editora Átomo, 2017.
- FELDMAN, R. S. **Introdução à Psicologia**. Porto Alegre: AMGH, 2015.
- FELIPE, L. O.; BICAS, Juliano L. Terpenos, aromas e a química dos compostos naturais. **Química Nova na Escola**, São Paulo, vol. 39, n. 2, p. 120-130, 2017.
- FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire / Paulo Freire**; [tradução de Kátia de Mello e Silva; revisão técnica de Benedito Eliseu Leite Cintra]. – São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 48. reimp. São Paulo: Paz e Terra, 2009.
- FRIGO, J.; PRADO, G. P.; PASSOS, M. G.; LOPES, F. L.; APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: USO DA TRILHA SENSITIVA NO PROCESSO DE ENSINO. **UNINGÁ Review**, v. 15, n. 1, 2013.
- GIANI, K.; **A experimentação no ensino de ciências: possibilidades e limites na busca de uma aprendizagem significativa**. 2010. 190 f. Dissertação (mestrado profissional em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2010.
- GONÇALVES, P. M. R. **Identificação e caracterização de memórias olfativas em amostra da população brasileira**. 2021. Tese de Doutorado Universidade de São Paulo – USP, SP, 2021.
- GUERCIO, M. R. Da Alquimia à Química: a representação dos alquimistas nas pinturas de gênero holandesas do Século XVII (Coleção Eddleman and Fisher do Centro da História da Ciência da Filadélfia). **Revista de História da Ciência**, n. 10, 2020.
- GUIMARÃES, Y. A. F; GIORDAN, M. Elementos para Validação de Sequências Didáticas. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2013, Águas de Lindóia, SP. **Atas**.
- KNOPP, G. C; SOARES, E. L. A. Estética e Desperdício de Alimentos: Compreendendo as preferências e as escolhas dos consumidores de frutas, legumes e verduras. **Research, Society and Development**, v. 13, n.3, 2024.
- LIMA, B. T. S. **O ensino de química na percepção de alunos cegos: desenhando a inclusão no ensino médio**. VI CONEDU - Vol 2. Campina Grande: Realize Editora,

2020. p. 1555-1572. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/65493> . Acesso em: 13/10/2024.

LIMA, M.; SANTOS, A.; SILVA, A.; FARIAS, J.; FRANÇA, L.; NEVES, R. Atividade experimental no ensino de Ciências: trabalhando os sentidos humanos através da discriminação dos sabores em alimentos. **Anais do congresso Nordestino de Biologia**, v. 7, ISSN 2446-4716, 2017.

LORENZETTI, C. S; RAICIK, A. C; PEDUZZI, L. O. Q. Mágico-vitalismo, alquimia e outras visões de mundo: um breve estudo histórico sobre concepções de matéria até o século XVI. **ACTIO**, Curitiba, v. 9, n. 1, 2024.

Lory, F; Baptista, A; Carvalho, M. **O Medo, A Ansiedade E As Suas Perturbações**. Scielo, 2005.

MARCONDES, M. E. R. Proposições Metodológicas para o Ensino de Química: Oficinas Temáticas para a Aprendizagem da Ciência e o Desenvolvimento da Cidadania. **Em Extensão**, Uberlândia, vol. 7, 2008.

MARCONDES, M. E. R.; SILVA, E. L.; TORRALBO, D.; AKAHOSHI, L. H.; CARMO, M. P.; SUART, R. C.; MARTORANO, S. A.; SOUZA, F. L. Oficinas temáticas no Ensino Público: formação continuada de professores. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.

MARCONDES, M. E. R. Proposições Metodológicas para o Ensino de Química: Oficinas Temáticas para a Aprendizagem da Ciência e o Desenvolvimento da Cidadania. **Em Extensão**, Uberlândia, vol. 7, 2008.

MATOS, I. P. A. N. **A ressignificação pelo tato**: Alcance e limitações de uma instalação em Media Arts. 2024. Dissertação (Mestrado em Media Arts). Universidade do Minho. Instituto de Ciências Sociais, 2024.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de Química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**. v. 23, n. 2, p. 273-283, 2000.

NISHIDA, S. M. **Sentidos químicos**: olfação e gustação. Unesp, Botucatu, 2007.

OLIVEIRA, D. F.; SOARES, E. C. **Química Forense**: uma abordagem teórica, lúdica e experimental para o ensino de química. Dissertação (Ensino de Ciências Naturais) – Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação, Universidade de Mato Grosso, p. 218, 2020.

OLIVEIRA, F. V; CANDIDO, V; BRAIBANTE, M. E. O uso dos sentidos, olfato e paladar, na percepção dos aromas: uma oficina temática para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, 2021.

OLIVEIRA, F. V. **Aromas: Contextualizando o Ensino de Química através do Olfato e Paladar**. 2014. Dissertação (Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.) Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil, 2014.

OLIVEIRA, L. H. Olfato: o sentido da vida. **Superinteressante**, São Paulo, 2016.

PEREIRA, A. S. et al. A utilização de um microbiodigestor como recurso didático no ensino de química. *Revista Insignare Scientia-RIS*, v. 5, n. 1, p. 525-540, 2022.

RETONDO. C. G.; FARIA; Pedro. **Química das sensações**. 3ª.ed. Campinas, SP: Editora Átomo, 2009.

RODRIGUES, B. G. O sentido do tato como forma de apreender o Mundo em Contexto Pré-Escolar. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação Pré-Escolar). UNIVERSIDADE DO ALGARVE, 2021.

RODRIGUES, L. P.; MOURA, L. S. e TESTA, E. O tradicional e o moderno quanto à didática no Ensino Superior. **Científica do ITPAC**, Araguaína, v. 4, n. 3, 2011.

RODRIGUES, L. S.; ROBLE, J. O. Educação dos sentidos na contemporaneidade e suas implicações pedagógicas, **Pro-Posições**, v. 26, n. 3, p. 205-224, 2015.

ROSA, M. F.; SILVA, P. S.; GALVAN, F. B. Ciência Forense no ensino de Química por meio da experimentação. *Química Nova na Escola*, v. 00, n. 0, p. 1-9, 2014. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/prelo/RSA-40-13.pdf>. Acessado em: 22/08/2022.

SALVIETE, A. C. B. **Proposta para o ensino de química com a temática dos sentidos: paladar e olfato**. 2023. Dissertação (Pós-Graduação em Química em Rede Nacional para obtenção do título de Magister Scientiae). Universidade Federal de Viçosa, 2023.

SANTOS, B. L. O. **Uso da temática de plantas medicinais como recurso de contextualização no ensino de química**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Ensino de Química). Universidade federal de Pernambuco, Caruaru, 2024.

SANTOS, L. R.; MENEZES, J. A. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **EVISTA ELETRÔNICA ESQUISEDUCA**, vol. 12, n. 26, p. 180 – 207, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/940>. Acesso em 15/10/2024.

SANTOS, T. P. A.; ÁRAUJO, Y. R. S.; SOUZA, E. C.; SANTOS, A. S. Roleta química: o uso de atividades lúdicas para o ensino da tabela periódica. **Revista Multidisciplinar Do Nordeste Mineiro**, vol. 03, 2024.

SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. Importância, sentido e contribuições de pesquisa para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, n. 1, p.27-31, 1995.

SCHUSTER, L. **A química dos óleos essenciais, uma proposta de experimentação investigativa**. Programa de desenvolvimento educacional. Toledo, 2013.

SILVA, A. B. T; SAMPAIO, C. G; MARTINS, V. E. P. Os cinco sentidos no ensino de ciências à luz da aprendizagem significativa. **REAMEC** -Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Cuiabá, v. 12, 2024.

SILVA, L. F. O uso de atividades experimentais no ensino de ciências da natureza: a importância de aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem. **III Congresso Brasileiro On-line de Ensino, Pesquisa e Extensão**, 2024.

SILVA, V. A.; BENITE, A. M. C.; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Algo Aqui Não Cheira Bem... A Química do Mau Cheiro. **Química Nova na Escola**, São Paulo, vol. 33, n. 1, 2011.

SIMÕES, E. **A presença dos conhecimentos da neurociência cognitiva no capital de saberes de docentes que atuam na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Frederico Westphalen, 2016.

SOARES, L. A. **DAS UNHEIMLICHE OU “O ESTRANHO”, DE FREUD**. Revista Abusões, n. 10 v. 10, 2019.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química. 2º Ed. Goiânia: kelps, 2015.

TOZONI-REIS, M. F. de C. Temas ambientais como “temas geradores”: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. **Educar em Revista**, n. 27, p. 93-110, 2006.

TRECISAN, C. N.; MELLO, G. J. Jardim Sensorial: a implantação de um espaço não formal de educação inclusiva. **SemiEdu**, 2021.

VENTORINI, S. E. Os sentidos e as experiências. **Deficiência Visual**, 2010. Disponível em: <https://www.deficienciavisual.pt/txt-sentidos-experiencias.htm>. Acesso em: 13/10/2024.

VIDAL, R. M.; MELO, R. C. A química dos sentidos – Uma proposta metodológica. **Química Nova na Escola**, São Paulo, vol. 35, n. 1, p. 182-188, 2013.

ZUCCO, C. Química para um mundo melhor. **Química Nova**, vol. 34, n. 5, p. 733, 2011.

APÊNDICE A – Oficina temática
OFICINA DO PROJETO DE PESQUISA

TÍTULO: TRILHA SENSORIAL: EXPLORANDO AS FUNÇÕES ORGÂNICAS POR MEIO DA PERSPECTIVA DOS SENTIDOS

INTEGRANTE: Emilly Victória do Nascimento Costa

Público-alvo: Calouros do Curso de Química

DURAÇÃO DA OFICINA TEMÁTICA: 3 momentos

ORIENTADOR: Prof. Dr. Moacir dos Santos Andrade.

RESUMO:

Estudar o ser humano é sempre um desafio, especialmente quando se trata de algo tão subjetivo quanto as sensações. Os seres humanos possuem cinco sentidos tradicionalmente reconhecidos: visão, audição, paladar, olfato e tato. Esses sentidos permitem a percepção de imagens, sons, sabores, odores e texturas, proporcionando uma compreensão completa do ambiente e facilitando nossa adaptação e sobrevivência. Essas experiências fazem parte da nossa vida e nos tornam indivíduos únicos. Através dos sentidos, conseguimos experimentar muitas outras ações que nos ajudam a perceber o mundo ao nosso redor. O estudo dos sentidos vai além da simples percepção sensorial, abrangendo também as percepções individuais de cada ser humano (RETONDO, 2010).

Diante disso, a partir dos sentidos, pode-se contextualizar o ensino de química orgânica, a qual muitos professores apresentam dificuldades em relacionar essa disciplina com a vida dos alunos. Com base no que foi apresentado pensou-se na aplicação de uma oficina temática com foco nas funções orgânicas que serão abordadas por meio de três sentidos: o tato, o olfato e o paladar, com o objetivo de promover e analisar o entendimento dos alunos de como a química pode estar presente em seu cotidiano.

HIPÓTESE

A abordagem dos sentidos e sensações como forma de contextualizar o ensino de Química Orgânica, com ênfase nas funções orgânicas que apresentam o aroma, possibilitará uma aprendizagem significativa dos conceitos científicos trabalhados.

Além de verificar se há uma aprendizagem significativa e um maior interesse dos alunos em relação ao ensino de química.

OBJETIVOS

Realizar, por meio de uma oficina temática, uma abordagem contextualizada com o foco em funções orgânicas, a partir dos três momentos pedagógicos. Diante disso, essa oficina temática tem como objetivo analisar e ensinar os alunos de uma turma do Ensino Médio como a relação da Química Orgânica com o seu cotidiano.

A seguir será apresentada a oficina temática de forma detalhada bem como, apresentando os recursos e materiais utilizados e o conteúdo químico que será abordado.

Abordagem Temática

1º MOMENTO: Problematização inicial.

Para trabalhar a identificação e reconhecimento das funções orgânicas optou-se por uma atividade lúdica, como meio de despertar o interesse do aluno em aprender este conteúdo. Nesse momento será aplicada uma trilha sensorial com o intuito de identificar através da sensação e sentido se os alunos conseguem identificar no seu cotidiano a Química usando os sentidos o olfato, o tato e o paladar. Após a atividade lúdica, será aplicado um questionário inicial com o objetivo de identificar qual foi a sensação da experiência e qual será as possíveis relações com o conceito químico.

Objetivo da trilha sensorial e do questionário prévio: Analisar eventuais conexões entre esse tema e o conteúdo de funções orgânicas. O questionário prévio estar descrito após a trilha sensorial.

DESCRIÇÃO DA TRILHA SENSORIAL

Organização da turma: A turma vai ser dividida em grupos de cinco estudantes, a partir da escolha por afinidade dos mesmos.

Desenvolvimento: No laboratório, serão distribuídos recipientes os quais contém diversas matérias do nosso cotidiano, com intuito de despertar os sentidos, de modo que a única observação seja os sentidos (paladar, olfato e tato). Os alunos serão vedados

com uma faixa para que não consigam enxergar e os mesmos serão guiados em grupos pela pesquisadora até os recipientes, desde o início da trilha até ao final.

Figura 1: Materiais utilizados para o sentido do olfato.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 2: Materiais utilizados para o sentido do Paladar.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Figura 3: Materiais utilizados para o sentido do Tato.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Materiais**Paladar:**

Chá Preto (cafeína);

Limão (Ácido cítrico e o ácido ascórbico);

Açúcar (Sacarose);

Olfato:

Cravo da Índia (Eugenol);

Óleo de Eucalipto (Eucaliptol);

Sabonete de Baunilha (Vanilina);

Tato:

Algodão (Celulose);

Borracha (Isopreno);

Slime (álcool polivinílico).

Objetivo do inicial: Analisar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os sentidos e possíveis correlação da temática com os conteúdos químicos abordados.

QUESTIONÁRIO INICIAL

1. Qual foi sua sensação de ser colocado a uma dinâmica experimental com os olhos vendados?
2. Você conseguiu identificar algum material durante a trilha sensorial? Quais?
3. Qual dos sentidos (paladar, olfato e tato) te proporcionou uma sensação mais marcante? Por quê?
4. Dos sentidos utilizados durante a dinâmica, em qual você acredita que tenha uma maior relação com a Química? Por quê?

5. Você conseguiu perceber a química do seu dia a dia durante a Trilha? Descreva um pouco sobre isso?

Após o questionário inicial será realizada uma discussão sobre a trilha sensorial e sua relação com a Química.

- Na primeira etapa da trilha foi proporcionada a sensação do paladar, vocês saberiam me dizer quais são os materiais que estavam ali presente? Qual a composição química?
- Na segunda etapa da trilha foi proporcionada a sensação do olfato, vocês saberiam me dizer quais são os materiais que estavam ali presente? Qual a composição química?
- Na terceira etapa da trilha foi proporcionada a sensação do tato, vocês saberiam me dizer quais são os materiais que estavam ali presente? Qual a composição química?

2º MOMENTO: Organização do conhecimento

Nesse momento ocorrerá a organização do conhecimento por meio dos conteúdos químicos, com ênfase na identificação das funções orgânicas. O Power Point será utilizado para auxiliar a apresentação oral do conteúdo.

Conteúdos abordados: Funções orgânicas

A QUÍMICA DOS SENTIDOS

O paladar é considerado um sentido químico, pois depende fortemente das substâncias químicas que interagem com os receptores nas papilas gustativas, localizadas na língua. A distinção dos principais sabores – doce, amargo, azedo, salgado e umami – é obtida pelas diferentes características físico-químicas das moléculas que os constituem. Para cada sabor, a forma de identificação é diferente. Os receptores na língua contêm moléculas que interagem com as moléculas do alimento, e essa interação é interpretada pelo cérebro como diferentes sabores. Quando as moléculas dos alimentos estimulam os

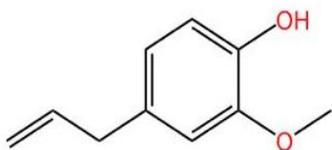
receptores, uma mensagem é enviada ao cérebro, que a interpreta como sabor (Retondo, 2010).

O sentido do tato está ligado à capacidade do corpo de detectar e reagir a estímulos físicos, como pressão, vibração, temperatura e dor, através da pele e outros tecidos. Essa percepção ocorre por meio de receptores especializados, como os mecanorreceptores, que enviam informações ao sistema nervoso central. Isso nos permite sentir o contato com objetos, a textura das superfícies, a temperatura ao redor, e também a dor, ajudando-nos a compreender o ambiente e a proteger o corpo contra possíveis danos. Há diferentes tipos de receptores, cada um relacionado a um tipo específico de estímulo tátil.

O nariz é o órgão responsável por detectar as sensações olfativas quando as moléculas odoríferas chegam à membrana olfativa ou epitélio olfativo, localizado na parte superior da cavidade nasal. Segundo Retondo e Faria (2010), a percepção do odor ocorre quando as informações odoríferas são enviadas ao cérebro por meio de impulsos elétricos. Por fim, os quimiorreceptores olfativos enviam sinais ao cérebro, onde o odor é interpretado e transformado em percepção. De acordo com Retondo (2010), existem aproximadamente 50 milhões de quimiorreceptores no epitélio olfativo, que estão constantemente sendo renovados.

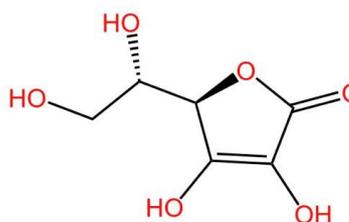
Aqui estão alguns exemplos de moléculas orgânicas que podem ser identificadas pelos receptores olfativos, o eugenol e o ácido ascórbico.

Figura 4: Fórmula estrutural do eugenol



Fonte: Autoria Própria, 2024.

Figura 5: Fórmula estrutural do ácido ascórbico.



Fonte: Autoria Própria, 2024.

Quais são as principais diferenças entre as moléculas apresentadas?

Uma das principais diferenças entre as moléculas são as funções orgânicas que as compõem. Vocês conseguem identifica-las?

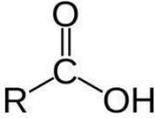
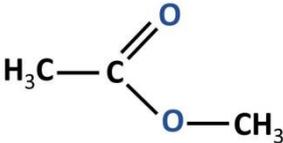
Primeiramente, vamos definir o que são funções orgânicas.

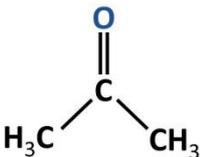
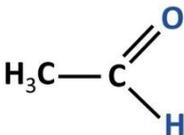
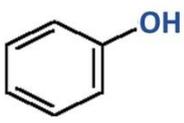
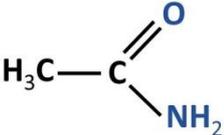
FUNÇÕES ORGÂNICAS

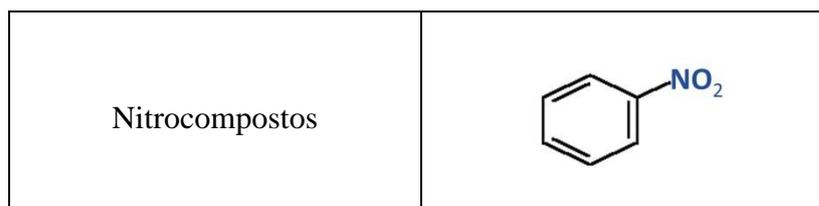
As funções orgânicas são grupos de substâncias que compartilham semelhanças em certas propriedades químicas devido às suas estruturas. Elas são formadas por moléculas com cadeias de átomos de carbono (cadeias carbônicas) que, além de carbono e hidrogênio, podem conter átomos de oxigênio e nitrogênio. Esses quatro elementos são os principais constituintes das substâncias orgânicas. No entanto, os grupos funcionais produzem diferentes compostos devido às especificidades em suas combinações de átomos.

Algumas funções orgânicas são: álcoois, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, aminas, amidas, entre outros.

Quadro 2: Funções Orgânicas e suas estruturas.

Nome	Estrutura
Hidrocarboneto	$\text{CH}_3\text{-CH}_3$
Álcool	$\text{R-CH}_2\text{-OH}$
Enol	R-CH=CH-OH
Ácido Carboxílicos	
Éster	

Cetona	
Aldeído	
Éter	$\text{H}_3\text{C} - \text{O} - \text{CH}_3$
Fenol	
Amina	$\text{H}_3\text{C} - \text{NH}_2$
Amida	
Nitrila	$\text{H}_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{N}$



Fonte: Aatoria Própria.

Como essas funções orgânicas são definidas? Veremos a seguir:

Hidrocarbonetos: São compostos que possuem apenas os elementos carbono e hidrogênio.

Funções oxigenadas: São compostos orgânicos que possuem, além de carbono e hidrogênio, átomos de oxigênio. As funções oxigenadas são classificadas em: álcoois, Enóis, fenóis, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos e seus derivados, como ésteres orgânicos e éteres.

Álcoois: São compostos formados por hidroxilas ligadas a átomos de carbono saturados.

Enóis: São álcoois que apresentam um ou mais radicais hidroxila ($-OH$) ligados a átomos de carbono insaturados.

Fenóis: Possui o grupo hidroxila (OH) ligado diretamente ao anel benzênico (núcleo aromático).

Aldeídos: São compostos orgânicos caracterizados pela presença de um grupo carbonila ($C=O$) ligado a um carbono primário na cadeia, ou seja, este grupo sempre está localizado em uma extremidade.

Cetonas: São compostos que apresentam o grupo funcional carbonila ($C=O$) entre dois carbonos.

Ácidos carboxílicos: São compostos orgânicos que possuem o grupo funcional carboxila ($COOH$), caracterizado por um carbono com ligação dupla a um oxigênio e uma ligação simples ao grupo OH .

Ésteres: São formados pela substituição do hidrogênio do grupo hidroxila (OH), do grupo dos ácidos carboxílicos por um grupo alquila. Os ésteres possuem um radical carbônico no lugar do hidrogênio dos carboxílicos ($R-COO-R'$).

Éteres: Possuem o oxigênio entre dois carbonos.

Funções nitrogenadas: São constituídas de carbono, hidrogênio e nitrogênio, muitas vezes, também de oxigênio. As funções nitrogenadas são classificadas em: Aminas, Amidas, Nitrilos e Nitrocompostos.

Aminas: São compostos orgânicos derivado da amônia (NH_3), pela troca de um, dois ou três hidrogênios por substituintes orgânicos (cadeias carbônicas).

Amidas: São todos os compostos que possui o nitrogênio ligado diretamente a um grupo carbonila ($\text{C}=\text{O}$).

Nitrilos: São compostos derivados do ácido cianídrico (HCN – daí o nome cianeto) por algum radical orgânico.

Nitrocomposto: Apresentam o grupo nitro (NO_2), ligado a uma cadeia carbônica.

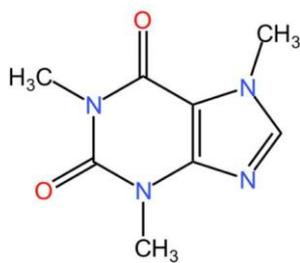
RECONHECENDO AS FUNÇÕES ORGÂNICAS PRESENTES NOS MATERIAS DA TRILHA SENSORIAL

Após a abordagem das funções orgânicas, ressaltar os compostos químicos dos materiais que foram utilizados na trilha sensorial.

Nos materiais utilizados durante a trilha sensorial, existem várias moléculas na sua composição química. Dentre elas iremos destacar as principais moléculas de cada material, estas que proporcionam o sabor, aroma e sensação.

A estrutura química dos materiais presentes na trilha sensorial é composta por carbono, oxigênio e hidrogênio. No entanto, suas classificações químicas são mais complexas, pois eles são formados por uma mistura de diversas moléculas orgânicas, incluindo hidrocarbonetos, ácidos carboxílicos, acetatos, álcoois, ésteres, aldeídos, cetonas, fenóis, entre outras.

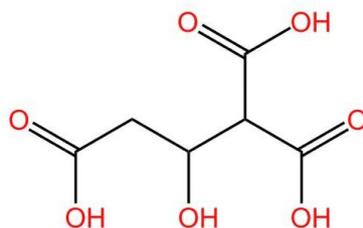
Figura 6: Estrutura Química da cafeína. (amida e amina)



Fonte: Autoria Própria, 2024.

O Chá preto apresenta o composto da cafeína.

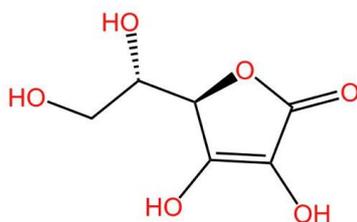
Figura 7: Estrutura Química do Ácido Cítrico. (ácido carboxílico e álcool)



Fonte: Autoria Própria, 2024.

O ácido cítrico estar presente no limão e em frutas cítricas.

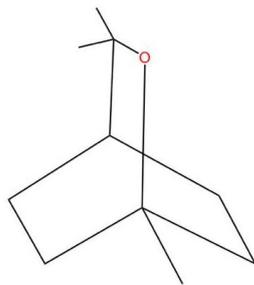
Figura 8: Estrutura Química do Ácido Ascórbico. (Enol, álcool e éster)



Fonte: Autoria Própria, 2024.

O ácido Ascórbico está presente no limão.

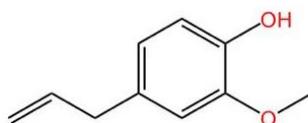
Figura 9: Estrutura Química do Eucaliptol. (Éteres)



Fonte: Autoria Própria, 2024.

O Eucalipto (Citrol) é o composto do óleo essencial de eucalipto.

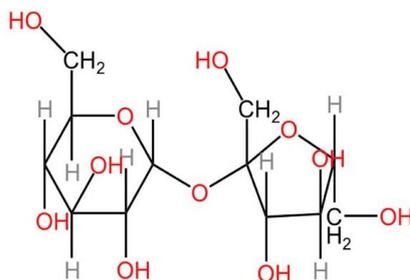
Figura 10: Estrutura Química do Eugenol (Fenol, hidrocarbonetos e éter).



Fonte: Autoria Própria, 2024.

O Eugenol é o composto do óleo essencial do cravo-da-índia.

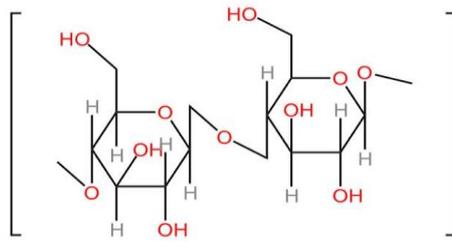
Figura 11: Estrutura Química da Sacarose. (álcool e éter).



Fonte: Autoria Própria, 2024.

O açúcar (sacarose) é formado por duas moléculas orgânicas a “Glicose” e a “frutose”

Figura 12: Estrutura Química da celulose. (álcool e éter)



Fonte: Autoria Própria, 2024.

A celulose é um polímero formado por monômeros de glicose, que variam de 15 a 15.000 unidades, unidos por ligações glicosídicas. Assim, a celulose é um polímero de glicose.

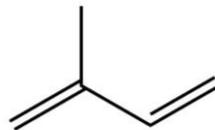
Figura 13: Estrutura Química da Vanilina. (aldeído, éter e fenol)



Fonte: Autoria Própria, 2024.

A vanilina está presente no sabonete com essência baunilha.

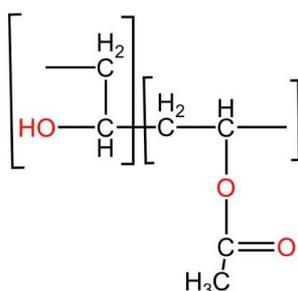
Figura 14: Estrutura Química do Isopreno. (Hidrocarboneto)



Fonte: Autoria Própria, 2024.

O Isopreno está presente na borracha.

Figura 15: Estrutura Química do Álcool Polivinílico (álcool, Éster)



Fonte: Aatoria Própria, 2024.

Álcool Polivinílico está presente na slime.

Vocês conseguem identificar quais funções orgânicas estão presentes nas estruturas apresentadas anteriormente?

IMPORTÂNCIA E PROPRIEDADES DAS FUNÇÕES ORGÂNICAS

A diferenciação entre os principais sabores: doce, amargo, azedo, salgado e umami e da variedade de aromas é determinada pelas distintas características físico-químicas das moléculas que os compõem.

- **Solubilidade:** Os compostos orgânicos obedecem à regra do "semelhante dissolve semelhante", o que significa que compostos polares se dissolvem em outros compostos polares, enquanto compostos apolares se dissolvem em outros apolares.
- **Forças Intermoleculares:** As forças intermoleculares nos compostos orgânicos são mais fracas em comparação com as dos compostos inorgânicos. A interação intermolecular mais forte é a ligação de hidrogênio, seguida pela força de dipolo permanente, enquanto a força de dipolo induzido é a mais fraca. Assim, ao comparar compostos orgânicos, aqueles que contêm o grupo OH, como álcoois e ácidos carboxílicos, formam ligações de hidrogênio e, portanto, possuem interações mais fortes entre suas moléculas.
- **Estado físico:** Devido à baixa intensidade das interações intermoleculares, muitos compostos orgânicos podem existir em todos os três estados físicos à temperatura ambiente. No sólido, líquido e gasoso.

- **Volatilidade:** É a tendência de uma substância evaporar ou se transformar em vapor. No contexto de substâncias químicas ou compostos, uma substância volátil é aquela que se converte facilmente em vapor a baixas temperaturas. A volatilidade de um composto depende de fatores como sua estrutura molecular e as condições ambientais.

Tanto o paladar quanto o olfato são sentidos químicos, pois dependem da interação de moléculas com receptores neuronais específicos. Esses sentidos se conectam através do rinencéfalo para formar nossa percepção de aroma. As sensações geradas por esses sentidos são fortemente influenciadas pelas estruturas e propriedades físico-químicas das moléculas que ativam esses receptores.

No paladar, a solubilidade é a principal propriedade a ser considerada, pois ela determina como e em que quantidade um soluto pode se dissolver em um solvente a uma determinada temperatura. Para o olfato, a volatilidade dos componentes é a propriedade físico-química mais importante. A volatilidade está relacionada às interações entre as moléculas, permitindo que elas passem do estado líquido ou sólido para a fase gasosa (evaporação e sublimação, respectivamente) e sejam transportadas pelo ar até os bulbos olfativos no nariz (Retondo e Faria, 2010).

O tato é um sentido mecânico, embora possamos distinguir o toque, pressão e vibração como sensações diferentes, todas essas percepções resultam da estimulação mecânica de um mesmo grupo de receptores. Os tipos de receptores da pele são:

Terminações nervosas livres: Presentes em toda a pele e outros tecidos, essas terminações detectam estímulos de tato e pressão.

Corpúsculos de Meissner: Altamente sensíveis, esses receptores são encontrados em áreas de pele sem pelos, como nos lábios e nas pontas dos dedos. Eles respondem a vibrações de baixa frequência e a movimentos de objetos sobre a pele.

Discos de Merkel: Localizados em áreas com muitos corpúsculos de Meissner, como nas pontas dos dedos, e em menor quantidade na pele com pelos, esses receptores percebem o toque contínuo de objetos na pele.

Órgão terminal do pelo: Na base de cada pelo, uma fibra nervosa é estimulada por qualquer movimento do pelo. Esses receptores detectam o movimento de objetos e o contato inicial com a pele.

Terminações de Ruffini: Situadas em camadas mais profundas da pele e em tecidos como cápsulas articulares, essas terminações são responsáveis pela percepção de sinais de tato e pressão prolongados e intensos. Nas articulações, ajudam a sinalizar o grau de rotação.

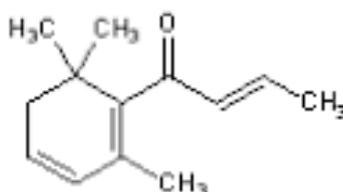
Corpúsculos de Pacini: Localizados abaixo da pele e nas fáscias, esses receptores respondem à compressão rápida e local dos tecidos, detectando estímulos táteis.

3º momento: Aplicação do conhecimento

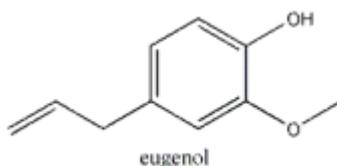
Neste momento será disponibilizado um questionário final para verificar o despertar da atividade lúdica gerou em termos de atitudes, se, por exemplo, houve mudanças de entusiasmo? Se os alunos conseguem correlacionar a Química, a Química Orgânica com o seu cotidiano?

Questionário final

1. A Damascenona é uma substância orgânica presente no aroma de flores como as rosas. Indique na estrutura abaixo onde estar localizada a função Cetona.



2. O eugenol é uma molécula fenólica presente em várias plantas aromáticas, como cravo, canela e folhas de louro. Embora esteja presente em todas essas plantas, é mais abundante no cravo, onde confere seu aroma característico e contribui para as propriedades preservativas da especiaria. Identifique quais grupos funcionais estão presentes no eugenol e cite quais são esses grupos funcionais (formula estrutural na figura abaixo).



3. O que você acha de aprender química?
- Muito difícil
 - Difícil
 - Nem Difícil e Nem Fácil
 - Fácil
 - Muito Fácil
4. Justifique sua resposta do item anterior 3.
5. Seria mais fácil se as aulas fossem mais focadas no seu dia a dia?
- Discordo totalmente
 - Discordo
 - Nem Discordo e Nem Concordo
 - Concordo
 - Concordo Totalmente
6. Explique sua resposta do item 5p.
7. Por meio dos conhecimentos que você construiu durante a dinâmica “trilha sensorial” qual é a relação que você observa dos sentidos com a química?
8. Dos sentidos utilizados durante a dinâmica, em qual você acredita que tenha uma maior relação com a Química? Por quê?
9. Dê a sua opinião sobre as aulas usando a dinâmica “trilha sensorial”? O que você sugere de melhoria para a dinâmica?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SANTOS, Diego Marlon; DELAMUTA, Beatriz Haas; KIAOURANIS, Neide Maria Michellan. Uma abordagem experimental para o ensino de química através da temática “extração de óleo essencial do cravo da-índia”. **Debates em Ensino De Química**. p. 70-83, 2021.

2. REIS, Martha. **Química: ensino médio**. 2ª edição. São Paulo: Ática, 2016.
3. MARTINS, Jefferson Marcelino; MORAIS, Rodrigo Antikevis. **Proposta da utilização do bingo no ensino da química orgânica como método facilitador de ensino aprendizagem**. Tubarão, 2020.
4. OLIVEIRA, Fernando V; CANDITO, Vanessa; BRAIBANTE, Mara Elisa F. O uso dos sentidos, olfato e paladar, na percepção dos aromas: uma oficina temática para o Ensino de Química. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**. São Paulo, 2021.
5. AFFONSO, R. S.; RENNÓ, M. N.; SLANA, G. B. C. A.; FRANÇA, T. C.C.; Aspectos químicos e biológicos do óleo essencial de cravo da Índia. **Revista Virtual de Química**, v.4, n.2, 2012.
6. Vidal, Ruth Maria Bonfim; MELO, Rute Claudino. A Química dos Sentidos – Uma Proposta Metodológica. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**. v. 35, nº 1, p. 182-188, 2013.
7. FELIPE, Lorena O. Felipe; BICAS, Juliano L. Terpenos, aromas e a química dos compostos naturais. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**. São Paulo. v. 39, nº 2, p. 120-130, 2017.
8. Manual da Química.
<https://www.manualdaquimica.com/quimica-organica/propriedades-dos-compostos-organicos.htm>. Acesso 30/07/2024.

ANEXO A – Termos de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TRILHA SENSORIAL: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS.

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa acima citado. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você. Trata-se de uma pesquisa realizada para o Trabalho de Conclusão de Curso da discente Emilly Victória do Nascimento Costa, para o Curso de Química Licenciatura.

Eu, _____, portador da Cédula de identidade, RG _____, e inscrito no CPF/MF _____ nascido(a) em ____ / ____ / _____, abaixo assinado(a), concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário(a) do estudo: POLUIÇÃO HÍDRICA POR ELEMENTOS-TRAÇO: ensinando tabela periódica por meio de uma sequência didática.

Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas.

Estou ciente que:

I) Tenho a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação;

II) A desistência não causará nenhum prejuízo à minha saúde ou bem estar físico;

III) Os resultados obtidos durante a entrevista serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados;

IV) Caso eu desejar, poderei pessoalmente tomar conhecimento dos resultados, ao final desta pesquisa.

Desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

Não desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

Responsável pelo Projeto: Emilly Victória do Nascimento Costa

Telefone/e-mail para contato: (79) 996077138 / emillycosta6@academico.ufs.br.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o(a) pesquisador(a) responsável pela pesquisa e a outra com o(a) participante.

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura Responsável Legal (Caso o participante seja menor – incapaz)

Assinatura do Pesquisador

ANEXO B – Termo de autorização para uso de imagem e depoimento**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM E DEPOIMENTO**

Eu _____, depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem e/ou depoimento, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores Emilly Victória do Nascimento Costa e Moacir dos Santos Andrade do projeto de pesquisa intitulado “TRILHA SENSORIAL: uma abordagem metodológica para o ensino de funções orgânicas” a realizar as fotos/filmagem que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes. O pesquisador responsável e sua equipe comprometem-se em cumprir as Res. 466/2012 e 510/2016 CNS. Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos/imagens (seus respectivos negativos) e/ou depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, slides e transparências), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados, obedecendo ao que está previsto nas Leis que resguardam os direitos das crianças e adolescentes (Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei N.º 8.069/ 1990), dos idosos (Estatuto do Idoso, Lei N.º 10.741/2003) e das pessoas com deficiência (Decreto N.º 3.298/1999, alterado pelo Decreto N.º 5.296/2004).

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o(a) pesquisador(a) responsável pela pesquisa e a outra com o(a) participante.

Itabaiana, em ____/____/____.

Entrevistado

Responsável Legal CPF (Caso o entrevistado seja menor – incapaz)

Pesquisador responsável pela entrevista