



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
CAMPUS ARACATI
LICENCIATURA EM QUÍMICA

JÚLIA RODRIGUES MENDES DE ANDRADE

**FUSÃO ARTEQUÍMICA: EXPERIMENTOS ARTÍSTICOS SENSORIAIS COMO
CONTRIBUIÇÃO PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM ESTÉTICO-
SENSÍVEL NO ENSINO MÉDIO**

ARACATI – CE

2022

JÚLIA RODRIGUES MENDES DE ANDRADE

FUSÃO ARTEQUÍMICA: EXPERIMENTOS ARTÍSTICOS SENSORIAIS COMO
CONTRIBUIÇÃO PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM ESTÉTICO-
SENSÍVEL NO ENSINO MÉDIO

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Química.
Orientador: Prof. Me. Charles Vasconcelos Vale.

ARACATI – CE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal do Ceará - IFCE
Sistema de Bibliotecas - SIBI

Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- Af Andrade, Júlia Rodrigues Mendes de.
Fusão ArteQuímica : Experimentos artísticos sensoriais como contribuição para o processo de ensino-aprendizagem estético-sensível no ensino médio / Júlia Rodrigues Mendes de Andrade. - 2023.
104 f. : il.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal do Ceará, Licenciatura em Química, Campus Aracati, 2023.
Orientação: Prof. Me. Charles Vasconcelos Vale .
1. ArteQuímica. 2. Interdisciplinaridade. 3. Experimento. 4. Estético. 5. Ensino Médio. I. Título.
CDD 540
-

JÚLIA RODRIGUES MENDES DE ANDRADE

FUSÃO ARTEQUÍMICA: EXPERIMENTOS ARTÍSTICOS SENSORIAIS COMO
CONTRIBUIÇÃO PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM ESTÉTICO-
SENSÍVEL NO ENSINO MÉDIO

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Curso de
Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Ceará, como requisito parcial para
obtenção do título de Licenciado em Química.

Aprovado em: 21 / 12 / 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Charles Vasconcelos Vale (Orientador)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Prof. Dr. José Wagner de Almeida

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Prof. Dr. Francisco Adilson Matos Sales

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Dedico este trabalho a todos que são chamados para a mudança que já chegou, uma educação aberta ao sensível.

AGRADECIMENTOS

A mim pela coragem em seguir pelo caminho da docência e ser louca o suficiente para enfrentar um objeto de estudo tão singular quanto a ArteQuímica.

A minha mãe, Josilene Rodrigues por sempre ter acreditado em mim e no meu potencial, que nunca largou a minha mão, e sempre disse que tudo daria certo, e que a vida é boa.

A minha tia Jacqueline Rodrigues que é minha segunda mãe, nos piores momentos foi você quem me salvou!

Aos meus avós, Margarida e Raimundo, por me ajudarem desde os meus primeiros anos de vida, de escola e de gente. Sinto saudades de jogar dominó e baralho com vocês todos os dias. Amo vocês para sempre!

A minha prima, Rafaelly Rodrigues por fazer festa quando chega, pela animação que transborda, por me ensinar sobre marés e falésias, por ser amparo em momentos de incertezas.

A minha prima, Thais Aline, que mesmo longe sempre me apoiou na escrita e na Química, os desabafos de amores são melhores com você.

Ao Alexssandro Borges por ter me ajudado no final da minha caminhada, sem ele não teria conseguido as terras de Canoa Quebrada – CE.

Ao Vinicius Santiago pela caminhada, pela aventura e pelo delírio que é viver ao seu lado. Valeu pela carona!

A amiga Karoline Rocha pelo companheirismo e parceria durante essa jornada de quatro anos. Sua amizade é fundamental.

A Antônia Duciene pelas caminhadas ao ar livre, e a Rosângela pelos desabafos, pelo apoio no grupo de estudos, que se baseava mais em cuscuz que em Química.

Aos meus amigos Grasiela, Isabela, Kimberlly e Luiz, que apesar da distância, nossos encontros me resgataram. Obrigada pela escrita, pelo amor, pelo cuidado. Amo muito vocês.

A amiga Raquel Martins pelos pagodes na vida e pela confiança de guardar o amor mais bonito que tive na vida.

A amiga Ananda, pintora e escritora, por me ajudar a testar o experimento das tintas em tela e orientar sobre técnicas de pintura.

A minha companheira, Júlia Gregório por sempre estar presente nas horas que eu com toda certeza desistiria.

A Sergianne Oliveira pela ajuda no princípio desse grande trabalho quando ainda era apenas uma promessa. Obrigada por saber ir, mas retornar quando tudo já era calmaria. Sua presença é sem igual.

Ao meu orientador, Charles Vale, por ser, também, louco o suficiente para embarcar nessa viagem que foram os experimentos artísticos sensoriais. Sem sua ajuda eu não teria chegado aqui, o ano foi difícil, muitos obstáculos e aqui estamos.

A supervisora, professora e mãe adotiva Mônica Vasconcelos que sempre manifestou alegria na vida, e que contagia onde chega. Seus ensinamentos já fazem parte de mim e nunca sairão da minha memória. Você me mostra a cada dia como ser uma pessoa e uma professora melhor!

Ao professor Sérgio Quesado pelo tempo, empenho e dedicação para realização das práticas desse trabalho.

Aos professores Wagner Almeida, João Paulo Guerreiro, Rita Carolina Gondim sem vocês eu não teria sequer o desejo de dedicar minha vida pela educação. Obrigada por me mostrar a mudança que eu já sou e serei.

Aos participantes dessa pesquisa. Ela só foi possível graças a vocês! A ArteQuímica já estava presente, vocês só a trouxeram à tona. Muito obrigada!

A todos os colegas e amigos que direta ou indiretamente fortaleceram essa caminhada.

“porque toda arte
é uma redução de danos”
(Louise Bragado)

RESUMO

Este trabalho tem como principal tema a ArteQuímica: a interdisciplinaridade entre dois assuntos que, geralmente, se encontram fragmentados no currículo escolar. Nesse sentido, o objetivo geral da pesquisa é propiciar uma metodologia ArteQuímica, que dialogue com os sentidos humanos - paladar, olfato, e visão - como uma contribuição para o processo de ensino-aprendizagem estético-sensível nos cursos de nível técnico integrado: Química e Petroquímica, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *campus* Aracati. Com isso, os objetivos específicos da pesquisa são: realizar dois experimentos artísticos sensoriais com abordagem da ArteQuímica nos espaços do IFCE - *campus* Aracati; possibilitar aos membros da comunidade interna da instituição a interdisciplinaridade da fusão ArteQuímica por meio de experimentos artísticos sensoriais; e analisar como a Arte e a Ciência (marcadamente a Química) corroboram para o processo de ensino-aprendizagem estético-sensível no âmbito do Ensino Médio Integrado da Química (segundo semestre) e da Petroquímica (sétimo semestre). A natureza dessa pesquisa é da categoria aplicada, que se caracteriza como uma pesquisa de campo do grupo quantitativo-descritivo, com observação direta extensiva e amostragem probabilística. Dessa forma, foram desenvolvidos dois experimentos artísticos sensoriais: o Laboratório do Tocar: a estética dos corantes e o Laboratório do Sentir: o sabor das cores. Todos os dados foram coletados por um questionário semiestruturado com perguntas objetivas, discursivas e de múltipla escolha através da plataforma *Google Forms*. A pesquisa recebeu inscrições de trinta (30) estudantes, nos quais participaram ativamente apenas vinte e sete (27). Após a inscrição todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, a fim de assegurar a privacidade dos dados pessoais e uso de imagem. A partir da análise das respostas, entende-se que 90% percebem mais a Química em seu cotidiano depois da vivência dos experimentos artísticos sensoriais, e 89% concordam totalmente que relacionar a Química e a Arte o ajudam a perceber o sensível no dia a dia. Portanto, afirmou-se a premissa que ambos os experimentos contribuem, por meio da sensibilidade, na capacidade de aprender e adquirir uma formação ampla, em que explora o protagonismo, a criatividade e o pensamento crítico do educando.

Palavras-chave: ArteQuímica. Interdisciplinaridade. Experimento. Estético. Ensino Médio.

ABSTRACT

The main theme of this work is ArtChemistry: the interdisciplinarity between two subjects that are frequently fragmented in the school curriculum. For that reason, the general objective of the research is to provide an ArtChemistry methodology, which dialogues with the human senses - taste, smell, and sight - as a contribution to the aesthetic-sensitive teaching-learning process in the integrated technical level courses: Chemistry and Petrochemistry, at the Federal Institute of Education, Science, and Technology of Ceará, Aracati *campus*. Therefore, the specific objectives of the research are: To execute two sensory artistic experiments with an ArtChemistry approach in the domains of the IFCE - campus Aracati; enable the members of the institution's internal community to experience the interdisciplinary fusion of ArtChemistry through sensory artistic experiments; and lastly, analyze how Art and Science (especially Chemistry) corroborate the aesthetic-sensitive teaching-learning process within the Integrated High School of Chemistry (second semester) and Petrochemistry (seventh semester). The nature of this research is of the applied category, which is characterized as field research of the quantitative group-descriptive, with extensive direct observation and probabilistic sampling. In this way, two sensory artistic experiments were developed: the Laboratory of Touching: the aesthetics of pigments, and the Laboratory of Taste: the flavor of colors. All data were collected through a semi-structured questionnaire with objective questions, discursive questions, and multiple-choice questions through the Google Forms platform. A total of thirty (30) students applied for the survey, yet, only twenty-seven (27) actively participated. After registration, all participants signed the Free and Informed Consent Form, to ensure the privacy of personal data and image use. Based on the analysis of the answers, 90% of the participants perceive Chemistry better in their daily lives after experiencing sensory artistic experiments, and 89% agree that relating Chemistry and Art helps them to perceive sensitivity in their daily lives. Accordingly, the premise was stated that both experiments contribute, through sensitivity, to the ability to learn and acquire a broad education, in which it explores the protagonism, creativity, and critical thinking of the student.

Keywords: ArtChemistry. Interdisciplinarity. Experiment. Aesthetic. High school.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Coexistência de dois estados físicos da matéria na água.	27
Figura 2 - Região dos sabores na língua.....	30
Figura 3 - Butanoato de etila	30
Figura 4 - Hidroxi-2,5-dimetil-3(2h) furanona.....	30
Figura 5 - γ -octalactona	31
Figura 6 - Fórmula do ácido cítrico em bastões	31
Figura 7 - Diferença estrutural entre bastonete e cone	32
Figura 8 - Representação RGB dos cones presentes no olho humano	33
Figura 9 - Isomerização simplificada do 11-cis-retinal para o trans-retinal.....	33
Figura 10 – Ondas Senoidais ou seno.....	34
Figura 11 - Terras das falésias de Canoa Quebrada - CE.....	42
Figura 12 - Terra coletada na Estrada do Dique, Aracati - CE.....	43
Figura 13 - Teste em papel 75g	43
Figura 14 - Teste em parede	44
Figura 15 - Secagem das verduras	44
Figura 16 - Verduras na Estufa para secagem	45
Figura 17 - Sumo da cenoura.....	45
Figura 18 - Testagem do sumo depois da secagem	46
Figura 19 - Mudança de pH do açafrão	47
Figura 20 - Pinturas testes	47
Figura 21 - Teste da Roda dos sabores	48
Figura 22 – Decantação do pigmento laca.....	51
Figura 23 - Quais conteúdos de Química abaixo você julga serem de difícil compreensão? Marque até TRÊS alternativas.....	56
Figura 24 - Como você classifica seu aprendizado escolar sobre os processos químicos presentes em seu cotidiano?	57
Figura 25 - Primeiro momento dos experimentos artísticos sensoriais	58
Figura 26 – Pigmento Laca a partir do repolho roxo.....	59
Figura 27 - Experimento do Laboratório do Tocar.....	60
Figura 28 - Desenvolvimento do Laboratório do Tocar	61
Figura 29 - Pinturas dos participantes	61

Figura 30 – Conteúdos de Química associados com o experimento 1	63
Figura 31 - Explicação do experimento 2.....	65
Figura 32 - Bancada do experimento 2.....	66
Figura 33 – Amostra 3 (vermelho – azedo).....	67
Figura 34 - Conteúdos de Química associados com o experimento 2.....	67
Figura 35 - Isoterpeno	68
Figura 36 - A partir dos experimentos realizados você consegue perceber melhor como a Química está presente em seu cotidiano?.....	69
Figura 37 - Com base no experimento, você concorda que relacionar a Química com a Arte ajuda a compreender o mundo a sua volta de modo mais sensível?.....	70
Figura 38 - Dentre os dois experimentos que você vivenciou, em qual deles a relação da Química com a Arte se mostrou mais próxima?.....	70
Figura 39 – Idade – Semestre - Gênero	90
Figura 40 – Amostra 1 (verde – amargo)	95
Figura 41 – Amostra 2 (verde – azedo)	95
Figura 42 – Amostra 3 (vermelho – azedo).....	95
Figura 43 – Amostra 4 (preto – doce)	96
Figura 44 – Amostra 5 (vermelho – salgado).....	96
Figura 45 – Amostra 6 (verde – doce).....	96
Figura 46 – Amostra 7 (azul – salgado)	97
Figura 47 – Amostra 8 (preto – amargo).....	97
Figura 48 - A partir dos experimentos realizados você consegue perceber melhor como a Química está presente em seu cotidiano?.....	101
Figura 49 - Com base no experimento, você concorda que relacionar a Química com a Arte ajuda a compreender o mundo a sua volta de modo mais sensível?.....	101
Figura 50 - Dentre os dois experimentos que você vivenciou, em qual deles a relação da Química com a Arte se mostrou mais próxima?.....	101

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação dos sabores e cores no experimento artístico	52
Quadro 2 - Qual o seu interesse ao participar desses experimentos artísticos sensoriais?.....	89
Quadro 3 - Descreva com suas palavras sobre o que você vivenciou, isto é, suas potencialidades, suas dificuldades enfrentadas e suas considerações para melhoramento do experimento.	91
Quadro 4 - Durante a realização do experimento surgiu alguma dúvida? Caso sim, deixe seu questionamento científico-artístico a esse respeito:	92
Quadro 5 - Descreva com suas palavras sobre o que você vivenciou, isto é, suas potencialidades, suas dificuldades enfrentadas e suas considerações para aperfeiçoar do experimento.	93
Quadro 6 - Durante a realização do experimento surgiu alguma dúvida? Caso sim, deixe seu questionamento científico-artístico a esse respeito:	94
Quadro 7 - Depois de participar dos dois experimentos artísticos sensoriais, o que você entende por "ArteQuímica"?	98
Quadro 8 - Justifique a sua escolha da pergunta anterior	99
Quadro 9 - Deixe uma sugestão para aperfeiçoamento dos experimentos ou da temática "ArteQuímica"......	100

LISTA DE SIGLAS

IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
LT	Laboratório do Tocar
LS	Laboratório do Sentir
P	Participante

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
	CAPÍTULO 1 - A IMPORTÂNCIA DE EDUCAR.....	23
1.1	A educação e a experiência do espaço	23
1.2	O que é educação estético-sensível?	26
1.3	Interdisciplinaridade na ArteQuímica	27
1.4	O gosto da eletronegatividade	29
1.5	As cores da Ciência.....	32
1.6	O som da ArteQuímica.....	34
	SÍNTESE	35
	CAPÍTULO 2 – A APRENDIZAGEM ESTÉTICO-SENSÍVEL DA ARTEQUÍMICA	36
2.1	A Química aliada ao Sensorial	36
2.2	A interdisciplinaridade presente entre a Arte e a Química	38
2.3	O elo da Arte, da Química e do Sensorial	40
	SÍNTESE	41
	CAPÍTULO 3 – LABORATÓRIOS DA ARTEQUÍMICA.....	42
3.1	Experimento Artístico 1 — Laboratório do Tocar: a estética dos corantes.....	49
3.1.1	Materiais	50
3.2	Experimento Artístico 2 — Laboratório do Sentir: o sabor das cores.....	51
3.2.1	Materiais	53
	SÍNTESE	54
	CAPÍTULO 4 - SENSORIAL NA ARTEQUÍMICA	55
4.1	Inscrições para participação da pesquisa	55
4.2	Experimento 1 – Laboratório do tocar: a estética dos corantes	58
4.3	Experimento 2 – Laboratório do Sentir: o sabor das cores.....	64
	SÍNTESE	73
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	74

REFERÊNCIAS	76
APÊNDICE A – CONVITE PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA	78
APÊNDICE B – INSCRIÇÃO PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA	79
APÊNDICE B – INSCRIÇÃO PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA (CONTINUA)	80
APÊNDICE B – INSCRIÇÃO PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA (CONTINUA)	81
APÊNDICE B – INSCRIÇÃO PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA (CONTINUA)	82
APÊNDICE B – INSCRIÇÃO PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA (CONCLUSÃO)	83
APÊNDICE C – RELATO DE EXPERIÊNCIA DO EXPERIMENTO 1	84
APÊNDICE D – RELATO DE EXPERIÊNCIA DO EXPERIMENTO 2	85
APÊNDICE E – FOLHA DE RESPOSTA DO EXPERIMENTO 2	86
APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO FINAL DA PESQUISA (CONTINUA)	87
APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO FINAL DA PESQUISA (CONCLUSÃO).....	88
APÊNDICE G - RESPOSTAS DO INTERESSE PARA PARTICIPAÇÃO DOS EXPERIMENTOS ARTÍSTICOS SENSORIAIS	89
APÊNDICE H – FIGURA DA RELAÇÃO IDADE – GÊNERO – SEMESTRE.....	90
APÊNDICE I – RESPOSTAS DOS RELATOS DE EXPERIÊNCIA DO EXPERIMENTO 1 (LABORATÓRIO DO TOCAR: A ESTÉTICA DOS CORANTES) (CONTINUA).....	91
APÊNDICE I – RESPOSTAS DOS RELATOS DE EXPERIÊNCIA DO EXPERIMENTO 1 (LABORATÓRIO DO TOCAR: A ESTÉTICA DOS CORANTES) (CONCLUSÃO).....	92
APÊNDICE J – RESPOSTAS DOS RELATOS DE EXPERIÊNCIA DO EXPERIMENTO 2 (LABORATÓRIO DO SENTIR: O SABOR DAS CORES) (CONTINUA)	93
APÊNDICE J – RESPOSTAS DOS RELATOS DE EXPERIÊNCIA DO EXPERIMENTO 2 (LABORATÓRIO DO SENTIR: O SABOR DAS CORES) (CONCLUSÃO).....	94
APÊNDICE K – FIGURAS DO EXPERIMENTO 2 (CONTINUA).....	95
APÊNDICE K – FIGURAS DO EXPERIMENTO 2 (CONTINUA).....	96
APÊNDICE K – FIGURAS DO EXPERIMENTO 2 (CONCLUSÃO)	97
APÊNDICE L – RESPOSTAS DISCURSIVAS DO QUESTIONÁRIO FINAL	98

APÊNDICE L – RESPOSTAS DISCURSIVAS DO QUESTIONÁRIO FINAL (CONTINUA).....	99
APÊNDICE L – RESPOSTAS DISCURSIVAS DO QUESTIONÁRIO FINAL (CONCLUSÃO).....	100
APÊNDICE M – FIGURAS DO QUESTIONÁRIO FINAL	101
APÊNDICE N – <i>QR CODE</i> PARA ACESSO A TODAS AS IMAGENS DO TRABALHO	102
ANEXO A – MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (CONTINUA).....	103
ANEXO A – MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (CONTINUA).....	104
ANEXO A – MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (CONCLUSÃO).....	105

1 INTRODUÇÃO

A Arte e a Ciência dialogam desde a origem da sociedade primitiva com as pinturas rupestres e corporais, e a fabricação de pigmentos, por exemplo (GOMBRICH, 2015). Todavia, a partir da revolução científica (séculos XVI e XVII) e industrial (séculos XVIII e XIX), o conhecimento passou a ser fragmentado e reorganizado, de modo a corresponder e obedecer às ordens da economia e do mercado de trabalho. Conseqüentemente, modelou-se a um ensino descontextualizado do cotidiano do indivíduo, em que se considera a racionalidade mais importante face ao lado sensível do ser humano (MOSÉ, 2015).

Desse modo, pode-se afirmar que a educação brasileira, geralmente, segue padrões educacionais implementados fora de seu contexto estrutural, social e político. E pensar a escolaridade como igualitária em todo território nacional é excluir culturas e modos de viver de diversas comunidades, a exemplo: quilombolas e indígenas. Assim, é fundamental pensar uma educação libertadora (FREIRE, 2021), autônoma, democrática, criativa e interdisciplinar, além de idealizar uma aprendizagem estético-sensível¹.

Então, o entendimento da segmentação da Ciência e da Arte, originou-se o termo *ArtScience*, a partir do Manifesto *ArtScience: Integrative Collaboration to Create a Sustainable Future* publicado em 2011, na justificativa de repensar a produção do conhecimento e da pesquisa. O documento foi elaborado por quatro pesquisadores influentes nessa área: Bob Root-Bernstein, Todd Siler, Adam Brown e Kenneth Snelson, o qual apresenta dezessete postulados. No Brasil, a partir dessa perspectiva, cientistas-artistas do Instituto Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro, traduziram o manifesto e o termo para CienciArte. Contudo, antes de adentrar aos pormenores do texto, é necessário entender o conceito desse termo. A CienciArte busca expressar a necessidade da interdisciplinaridade que coexiste na arte-ciência, ressaltando a incompletude oriunda de quando ambos caminham desacompanhados (ROOT-BERNSTEIN *et al.*, 2011).

¹ A educação estético-sensível, aqui, refere-se não somente ao belo, mas também a imaginação e ao prazer de criar através da CienciArte (conceito esse a ser debatido adiante).

Nesse sentido, pode-se definir a educação como a maneira que o ser humano organiza cientificamente² seu universo, isto é, a partir da consciência reflexiva, o indivíduo desenvolve competências e habilidades que o auxiliam a melhorar o seu cotidiano e o da comunidade em que vive. Com isso, as descobertas e as invenções são construídas pela inter-relação do ambiente racional e emocional dessa organização, os quais não devem se separar, pois a fragmentação de ambos leva o sujeito à alienação do saber (DUARTE JR., 2012).

Assim, os saberes se concretizam quando estão conectados com as emoções e sensações, dado que a memória armazena informações por meio das experiências e dos símbolos, em que os referidos signifiquem e representem algo, tendo em vista a importância não apenas para a sobrevivência do indivíduo, mas também para dar sentido à vida (DUARTE JR., 2012). Logo, é necessário compreender que a Arte simboliza o lado sensível do humano, porque expressa as percepções e sensações do mundo; já a Ciência representa o racional, o objetivo e o metódico, porque a cultura ocidental procura organizar as pesquisas e as descobertas pelo método científico, o que é explorado e vivenciado logo após a sensibilidade.

Diante disso, Rubem Alves, escritor e educador brasileiro, disserta sobre a vida possuir duas caixas - a de ferramentas e a dos brinquedos.

A ciência é, ao mesmo tempo, uma enorme caixa de ferramentas e, mais importante que suas ferramentas, um saber de como se fazem as ferramentas. O uso das ferramentas científicas que já existem pode ser ensinado. Mas a arte de construir ferramentas novas, para isso há de se saber pensar. A arte de pensar é a ponte para o desconhecido. Assim, tão importante quanto a aprendizagem do uso das ferramentas existentes – coisa que se pode aprender mecanicamente – é a arte de construir ferramentas novas. Na caixa das ferramentas, ao lado das ferramentas existentes, mas num compartimento separado, está a arte de pensar (ALVES, 2005, p. 9-10).

Entretanto, apesar da grande defesa da associação dos conhecimentos, os conteúdos continuaram a ser apresentados como disciplinas no currículo formal para suprir a demanda trabalhista e, posteriormente, com o propósito de aprovação em vestibulares e no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), anulando a relevância de aprender a aprender, aprender a

² Essa organização científica corresponde a todas as áreas do conhecimento, em que não é excluída a sensibilidade e a esteticidade da educação.

pensar, aprender a criticar, e aprender para a vida, para a transformação da sociedade (MOSÉ, 2015).

Nesse sentido, Duarte Jr. comenta sobre o dualismo entre o racional e o sensível que acarretam a divisão do pensamento complexo:

Essa divisão entre o útil e o agradável, contudo, não para aí, nas atividades que exercemos. Ela acaba se refletindo em nossa própria organização interior, mental. Assim é que, por exigências de nossa civilização, devemos separar nossos sentimentos e emoções de nosso raciocínio e inteligência. Há locais e atividades onde devemos ser “racionais” apenas, deixando de lado as emoções. Já em outros, podemos sentir e manifestar dor, prazer, amor, alegrias, tristezas etc. Estamos divididos e compartimentados num mundo altamente especializado, e, se quisermos alcançar o “sucesso”, devemos manter essa compartimentação (DUARTE JR., 2012, p. 11).

A segmentação do ensino ocasionou o desinteresse pelas disciplinas classificadas em ciências da natureza: Matemática, Biologia, Física, e Química, que, apesar de serem abstratas em seus conteúdos, estão presentes no dia a dia da sociedade (SILVA, 2012). Então, falar que há um tempo mal administrado é válido, pois educar pelo método conteudista desgasta o estudante e, dessa forma, ele não é estimulado a aprender Ciência, principalmente, a Química.

Em razão disso, essa pesquisa não busca a inovação, a criação de algo relativamente novo, mas almeja, ao final, um outro olhar, uma outra perspectiva de educar através da arte-ciência, da arte-educação. Fundir³ a Arte e a Química é apostar na construção de um mundo interdisciplinar, no qual se induz a produção do conhecimento artístico, criativo, a investigação, o pensamento crítico, mas, antes de tudo, o descobrimento da aprendizagem estético-sensível envolta nessa fusão.

A partir disso, Viviane Mosé, psicóloga, escritora e poetisa, muito bem ressalta em seu livro *A escola e os desafios contemporâneos*: "Vivemos uma transição, temos um pé no futuro e outro na barbárie" (MOSÉ, 2015, p. 32). Embora haja a esperança no futuro, é preciso estar atento quanto as mudanças que, constantemente, o modelo educacional enfrenta, visto que, as mudanças são sociais e políticas, e que podem beneficiar apenas uma parte da população, o que exclui a outra parcela no âmbito intelectual e cultural. Ainda assim, essa afirmação

³ Esta palavra está associada ao conceito de fusão, o qual é uma transformação do estado físico da matéria. Seu uso será explicado no capítulo 2 “A importância de educar”, no subcapítulo “2.2 O que é educação estético-sensível?”.

ratifica a ideia de que a educação não acaba, mas permanece ao longo da vida do indivíduo, por isso essa pesquisa se converge com a educação informal e formal, ou seja, o cotidiano atrelado à ótica conteudista presente nas escolas. Assim, fazer educação e ser educador é estar no espaço antes de revolucionar, é saber o terreno que habita antes do querer da mudança.

Em vista disso, propor experimentos artísticos sensoriais com obras interativas e interdisciplinar no espaço aberto, que se configura no contexto extraclasse, justifica um caminho para a não fragmentação do ensino. Portanto, o questionamento central desse trabalho é: como proporcionar um processo de ensino-aprendizagem estético-sensível por meio de experimentos artísticos sensoriais da ArteQuímica aos estudantes do IFCE - *campus* Aracati?

Com isso, o trabalho tem por objetivo geral é propiciar uma metodologia ArteQuímica, que dialogue com os sentidos humanos - paladar, olfato, e visão - como uma contribuição para o processo de ensino-aprendizagem estético-sensível nos cursos de nível técnico integrado: Química e Petroquímica, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *campus* Aracati.

Por conseguinte, os objetivos específicos da pesquisa são: realizar dois experimentos artísticos sensoriais com abordagem da ArteQuímica nos espaços da instituição já mencionada; possibilitar aos membros da comunidade interna do IFCE - *campus* Aracati a interdisciplinaridade da fusão ArteQuímica por meio de experimentos artísticos sensoriais; e analisar como a Arte e a Ciência (marcadamente a Química) corroboram para o processo de ensino-aprendizagem estético-sensível no âmbito do Ensino Médio Integrado da Química (segundo semestre) e da Petroquímica (sétimo semestre).

Ademais, para melhor compreensão da pesquisa se procurou organizá-la em introdução, quatro (4) capítulos que contém a introdução do tema a partir de uma fundamentação teórica, bem como uma revisão de literatura dos trabalhos relacionados, os procedimentos metodológicos, a análise e discussão dos resultados obtidos e, por fim, as considerações finais.

No primeiro capítulo, apresenta-se o referencial teórico com autores da educação e da Química que fundamentam e corroboram com a pesquisa.

No segundo, discorre-se sobre os trabalhos relacionados com a Arte, a Química e o Sensorial, que auxiliaram na construção das hipóteses, da metodologia e da discussão do trabalho.

No terceiro capítulo, caracteriza-se a pesquisa, bem como aponta-se os caminhos para concretização da metodologia estabelecida para os experimentos artísticos sensoriais.

No quarto, analisa-se os resultados obtidos e os correlaciona com a fundamentação teórica, a fim de discutir as hipóteses traçadas e o alcance educacional, artístico e químico da pesquisa.

Por fim, nas considerações finais, aponta-se em como os experimentos artísticos sensoriais contribuem para o processo de ensino-aprendizagem estético-sensível, além dos desdobramentos, os quais podem ser explorados em futuras pesquisas para possíveis melhoramentos para a temática, bem como as dificuldades encontradas durante a experimentação, além da síntese de todos os capítulos.

CAPÍTULO 1 - A IMPORTÂNCIA DE EDUCAR

É necessário, preliminarmente, destacar que esse trabalho parte do pressuposto de que o processo de ensino-aprendizagem pode ser construído por meio da interdisciplinaridade entre a Arte, a Química e a Estética. Dessa maneira, pode-se salientar os teóricos que fundamentam as reflexões aqui investigadas.

1.1 A educação e a experiência do espaço

Posto isso, dialogar sobre educação, principalmente, tratando-se da brasileira, geralmente não é possível refletir sem mencionar o educador e filósofo Paulo Freire, o qual é referência mundial a partir da sua tendência pedagógica: a pedagogia libertadora. Freire costuma inquietar, através de seus textos, o educador sobre sua prática docente, sua ação transformadora, não somente em sala de aula, mas também fora dela por meio dos seus discursos, de sua práxis.

Em seu livro *Pedagogia da autonomia*, ele destaca, pontualmente, a decisão do estado de *ser e estar* no mundo de forma transformadora:

Ninguém pode estar no mundo, com o mundo e com os outros de forma neutra. Não posso estar no mundo de luvas nas mãos *constatando* apenas. A acomodação em mim é apenas caminho para a *inserção*, que implica *decisão, escolha, intervenção* na realidade. Há perguntas a serem feitas insistentemente por todos nós e que nos fazem ver a impossibilidade de *estudar por estudar*. De estudar descomprometidamente como se misteriosamente, de repente, nada tivéssemos que ver com o mundo, um lá fora e distante mundo, alheado de nós e nós dele. Em favor de que estudo? Em favor de quem? Contra que estudo? Contra quem estudo? (FREIRE, 2021, p. 75).

A escolha desse livro é justamente o sublinhar da questão do *ensinar*, em que frisa que “ensinar não é transferir conteúdo a ninguém, assim como aprender não é memorizar o perfil do conteúdo transferido no discurso vertical do professor.” (FREIRE, 2021, p. 116). Ensinar é entendido como o estímulo à “curiosidade epistemológica” (FREIRE, 2021), à imaginação, às emoções e, especialmente, à capacidade de sonhar.

Por isso, é importante pensar na identidade docente não como uma vocação, mas sim uma escolha de transformação, de liberdade e de criatividade. O professor que permanece nos caminhos tradicionais tende a formar cidadãos, muitas vezes, desestimulados a estudar, a

aprender e a ter pensamento crítico. Por essa razão, Freire é basilar nesse trabalho ao lado de Fayga Ostrower e Viviane Mosé, duas educadoras que defenderam e defendem a educação.

Viviane Mosé, admiradora do trabalho de Freire no Brasil e no mundo, enfatiza em sua obra *A Escola e os Desafios Contemporâneos* reflexões sobre a educação segmentada e ideológica das escolas brasileiras que seguem o modelo de fábrica imposto pela sociedade do capitalismo trazida pela Europa no século XIX. Dessa forma, ela enfatiza o acesso ao saber, a escola como um local de escuta dos estudantes, a educação contemporânea, e o reconhecimento que o homem é um *ser* inacabado e complexo, o qual estabelece relações consigo e com o exterior (MOSÉ, 2015).

Por fim, a professora e artista plástica, Fayga Ostrower em suas inúmeras obras destaca reflexões sobre a Arte e a educação artística defendida por ela. Em seu livro *Universos da Arte* explora os aprendizados e as técnicas empregadas em uma oficina oferecida a operários de uma fábrica. Apesar do título não revelar que tal obra possua vínculo com a educação, ela faz relações sobre o espaço e a liberdade de incentivar o *fazer* e a inversão das aulas, que geralmente seguem o padrão de apresentação da teoria e em seguida a prática:

Ocorreu-me então: e se nas minhas aulas eu não partisse de conceitos? Se substituísse a definição verbal por uma experiência direta, por uma atuação do grupo? O caminho para se chegar aos vários resultados poderia servir para ilustrar os conceitos. Não haveria necessidade de se abstrair ou verbalizar o sentido do fazer. O fator mais importante e convincente seria mesmo a possibilidade de se vivenciar o fazer. (OSTROWER, 1996, p. 21).

Dessa maneira, partindo do pressuposto que Ostrower levantou em seu livro sobre vivenciar o *fazer*, a criatividade, e em mudar a perspectiva já tão difundida na educação, pensa-se que um experimento artístico sensorial pode trazer a esteticidade e a sensibilidade, as quais são ausentes nas aulas de Química, já que a Arte e a Estética são um fim em si mesma, como bem ressalta Rubem Alves em seu prefácio no livro *Fundamentos Estéticos da Educação* do João Francisco Duarte Jr. “a atividade estética não pode nunca ser considerada como meio. Ela é sempre um fim em si mesma.” (DUARTE JR., 1995, p. 12)

Fayga conversa com Jorge Larrosa⁴ quando aborda sobre a experiência do espaço, pois ele faz defesa de uma educação com base na experiência, em que essa não pode ser realizada de maneira arbitrária, mas que proponha o entendimento da paciência nos processos que estão envolvidos no educar e ser educado, além de estar consoante ao sentido de utilidade do conhecimento que o estudante percebe ao estudar e ao aprender. Em razão disso, Ostrower e Larrosa encontram no espaço uma maneira de existir e de ensinar.

Ela ressalta em seus escritos como o sentir e o pensar estão interligados no corpo:

Descobrir o espaço e descobrir-se nele, representa para cada indivíduo uma experiência a um só tempo pessoal e universal. A partir dos primeiros movimentos físicos do corpo a criança começa a ensaiar o espaço, a discerni-lo e a conhecê-lo, a vivenciá-lo, vivenciando a si mesma, consciente e inconscientemente. São processos que se interligam ao próprio curso de estruturação da percepção consciente, às possibilidades da pessoa sentir e pensar-se dentro do meio ambiente em que vive. (op.Cit., p. 21).

O espaço aberto está além do espaço físico. Ele é antes o lugar de escuta, do protagonismo da própria história e da construção da transformação da comunidade. A experiência interliga os sentidos do espaço, do corpo e do conhecimento. Por isso, a defesa de uma educação baseada no experimento artístico e científico, pois, o homem é Arte desde as pinturas rupestres. Poderia, então, dizer-se que as pinturas foram sua primeira forma de comunicação.

Entretanto, como sublinha Gombrich, o historiador da Arte, sobre os povos primitivos:

Chamamos a esses povos "primitivos" não porque sejam mais simples do que nós — os seus processos de pensamento são, com frequência, mais complicados do que os nossos — mas por estarem mais próximos do estado donde, em dado momento, emergiu toda a humanidade (GOMBRICH, 2015, p. 39).

Portanto, a Arte se apresenta como a forma de manifestação da leitura de mundo do humano. Em razão disso, a educação estético-sensível se refere a uma aprendizagem baseada inicialmente em um fim em si mesmo através da estética, ou seja, em que considera a forma, o belo, a capacidade de *criar* e *fazer*, mas também por meio do sensível, o qual as emoções estão associadas aos sentimentos, que por sua vez sensibilizam o indivíduo e o capacitam para a vivência de experiências, percebendo o mundo e, assim, estabelecendo e aprendendo as

⁴ Para Larrosa, a experiência é adotada como instrumento do *educar*, ou seja, ela é algo que atravessa e acontece ao indivíduo, em que esse cultiva a atenção, o sentir e a delicadeza, que, assim, compreende o tempo e o espaço.

competências e habilidades que o ajudarão na vida cotidiana, pessoal e profissional (MOSÉ, 2015). Então, as sensações e as percepções do corpo se traduzem no *ensinar* por meio do processo ensino- aprendizagem estético-sensível.

1.2 O que é educação estético-sensível?

De acordo com Duarte Jr. (1995) há três mecanismos da aprendizagem: o interesse por estudar, pois, considera o que aprenderá útil para a sobrevivência; a memória, já que permite conservar os conhecimentos; e a transferência, a qual é a capacidade de interpretar e agir utilizando as informações apreendidas por experiências passadas. Por isso, Mosé (2015) destaca competências que na educação contemporânea devem ser instigadas:

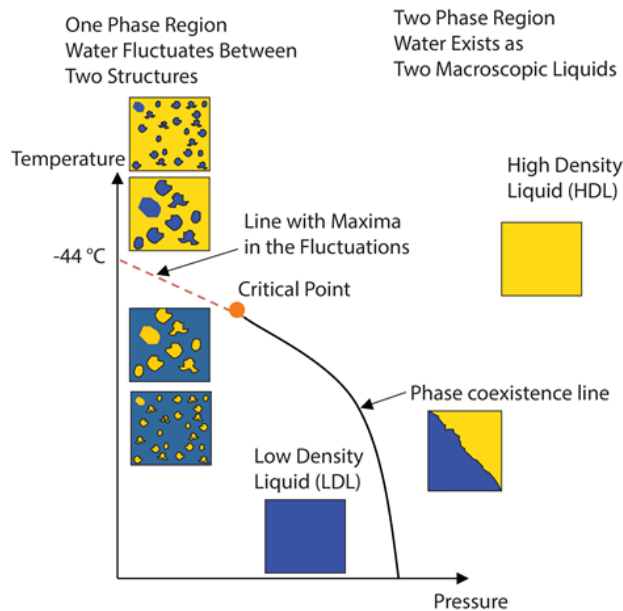
Estimular a curiosidade, valorizar a dúvida, promover o acesso aos conteúdos, oferecer métodos de filtragem dos dados, incentivar a pesquisa, a criação e a síntese, a capacidade de produzir interpretações, bem como incentivar o desenvolvimento da autonomia e da responsabilidade, acoplados à capacidade de viver em grupo, são algumas das necessidades prementes em nosso mundo. (MOSÉ, 2015, p. 64)

Nessa perspectiva, adotou-se a definição de estética pela ótica de João Francisco Duarte Júnior, educador na área de arte-educação. A experiência estética é tratada, então, como um modo prazeroso, em que o cotidiano, a realidade, é suspensa e há uma nova visão de mundo, através dos sentimentos, que dá lugar a mágica, ao primitivo (DUARTE JR., 1995).

Em um estado mais amplo, fundir Arte e Química por meio do estético-sensível, ultrapassa até mesmo o conceito de fusão ao qual se está habituado a utilizar. Inclusive, na Química, fundir, nesse caso, é a passagem de um estado de aglomeração da matéria (fase) para outro, ou melhor, a transição de duas fases, de uma mesma substância.

A Figura 1 demonstra o diagrama do ponto crítico da mudança de estado da matéria de uma determinada substância, nesse caso, a água. Quando essa se encontra no ponto crítico, quer dizer que há a presença de duas ou mais fases (estados) dela. Nesse caso, encontra-se entre o estado sólido (alta densidade do líquido) e o líquido (baixa densidade do líquido).

Figura 1 – Coexistência de dois estados físicos da matéria na água.



Fonte: Chemistry World, 2020.

Dessa forma, querer atrelar o fundir da disciplina de Química na ArteQuímica é minimizar e limitar o conceito por trás dessa temática, visto que ela incorpora os conhecimentos das duas disciplinas, obtendo, assim, o entendimento completo, defendido pelo manifesto *ArtScience*.

1.3 Interdisciplinaridade na ArteQuímica

Com isso, a fusão ArteQuímica advém a partir do Manifesto *ArtScience* elaborado por cientistas e artistas, o qual já fora mencionado anteriormente, em que há dezessete premissas para se concretizar a *ArtScience*. Entretanto, no Brasil especificamente no Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, há uma linha de pesquisa e cursos sobre a CienciArte[®], que, além de possuir o *Copyright* da palavra “CienciArte”, ou seja, os direitos autorais sobre ela, traduziu-se também o manifesto escrito em 2011, exceto o último postulado que diz (em tradução livre e nossa) “17. O objetivo da *ArtScience* é inspirar mente aberta, curiosidade, criatividade, imaginação, pensamento crítico e resolução de problemas através da inovação e colaboração!” (ROOT-BERNSTEIN, B. *et al.*, 2011, p. 192).

Desse modo, em um de seus artigos publicados, tem-se o “CienciArte[®] no Instituto Oswaldo Cruz: 30 Anos de experiências na construção de um conceito interdisciplinar”, o qual traz o manifesto abaixo:

- 1) Tudo pode ser compreendido através da arte, mas esse entendimento é incompleto.
 - 2) Tudo pode ser compreendido através da ciência, mas esse entendimento é incompleto.
 - 3) CienciArte nos permite alcançar uma compreensão mais completa e universal das coisas.
 - 4) CienciArte envolve a compreensão da experiência humana da natureza pela síntese dos modos artístico e científico de investigação e expressão.
 - 5) CienciArte funde a compreensão subjetiva, sensorial, emocional e pessoal com a compreensão objetiva, analítica, racional e pública.
 - 6) CienciArte incorpora a convergência de processos e habilidades artística e científica, e não a convergência de seus produtos.
 - 7) CienciArte não é arte + ciência ou arte-e-ciência ou arte/ciência, nos quais os componentes retêm suas distinções e compartimentalização disciplinares.
 - 8) CienciArte transcende e integra todas as disciplinas ou formas de conhecimento.
 - 9) Aquele que pratica CienciArte é simultaneamente um artista e um cientista; e uma pessoa que produz coisas que são tanto artísticas quanto científicas simultaneamente.
 - 10) Todo grande avanço artístico, impacto tecnológico, descoberta científica e inovação médica, desde o início da civilização, resultou de um processo de CienciArte.
 - 11) Todo grande inventor e inovador na história foi um praticante de CienciArte.
 - 12) Devemos ensinar arte, ciência, tecnologia, engenharia e matemática como disciplinas integradas, não separadamente.
 - 13) Devemos criar currículos baseados na história, na filosofia e na prática de CienciArte, usando as melhores práticas da aprendizagem experimental.
 - 14) A visão de CienciArte é a re-humanização de todo o conhecimento.
 - 15) A missão de CienciArte é a reintegração de todo o conhecimento.
 - 16) O objetivo de CienciArte é cultivar o novo renascimento.
- Assinaram: Bob Root-Bernstein, Todd Siler, Adam Brown, Kenneth Snelson
 Traduziram: Tania Araújo-Jorge, Anunciata Sawada e Josina Ribeiro (ARAÚJO-JORGE *et al.*, 2018, p. 26)

Dessa maneira, a integração da ArteQuímica se traduz na interdisciplinaridade, visto que ela é a interconexão de duas ou mais disciplinas escolares, de modo a articular associações entre elas e obter uma educação ampla com conhecimentos significativos. Por isso, apostar em uma educação pautada no processo investigativo, já que esse se inicia quando o estudante se percebe como um ser de sensações, um corpo vivo a ser estudado e entendido.

Então, foi utilizado o livro “Química das Sensações” da Carolina Godinho Retondo e do Pedro Faria, pois traz informações sobre cada sentido humano e como a Química auxilia nas sensações e nas percepções do corpo. Todavia, o livro não possui uma reedição, a qual

seria fundamental, porque alguns dados permaneceram sem atualização, como o quinto sabor do paladar, o umami⁵.

Assim sendo, através do tato, da audição, do paladar, do olfato e da visão, o humano entende e compreende o mundo a sua volta, e apesar da disciplina de Química geralmente parecer conteudista e técnica, ela está além disso. Os sentidos do paladar, do olfato e da visão são conhecidos como os sentidos químicos e isso se deve em razão da Química estar ligada com as propriedades químicas que interagem para a produção das sensações no corpo, a exemplo, a eletronegatividade, a solubilidade, isomerização, dentre outras. O estudo do sistema sensorial estimula e compreende conteúdos da disciplina que, por vezes, são de difícil compreensão dos educandos, como, por exemplo, a química orgânica e seus mecanismos de reação.

1.4 O gosto da eletronegatividade

Tratando-se do paladar, sabe-se que ele possui cinco sabores: o azedo, o amargo, o doce, o salgado (FARIA; RETONDO, 2014), e o umami, o qual fora descoberto entre meados de 1990 e 2000. O humano consegue discerni-los devido às papilas e botões gustativos que se localizam na língua, ou seja, cada região desse órgão consegue estabelecer conexões com as moléculas dos alimentos, por isso reconhecem seus respectivos sabores, conforme explicitado na Figura 2.

⁵ É o quinto sabor básico e é reconhecido em alimentos que possuem substâncias como o aminoácido glutamato, os nucleotídeos inosina monofosfato ou inosinato e guanosina monofosfato ou guanilato. Além glutamato monossódico (MSG) que é industrializado e serve para dar o sabor umami nos alimentos (PORTAL UMAMI, 2022).

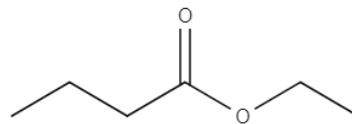
Figura 2 - Região dos sabores na língua



Fonte: CENTROBESI, 2020.

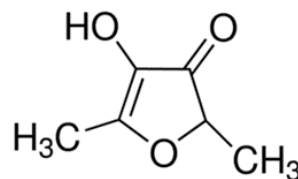
Por conseguinte, a Química se associa com o paladar por meio das ligações químicas que estão presentes nas estruturas dos alimentos, bem como a eletronegatividade dos átomos entre si e das funções orgânicas que o compõem. Tem-se como exemplo a molécula da manga, a qual possui como principal substância, que fornece o sabor característico da fruta, um éster, o butanoato de etila (Figura 3), além do Hidroxi-2,5-dimetil-3(2h)-furanona (Figura 4) e da γ -octalactona (Figura 5).

Figura 3 - Butanoato de etila

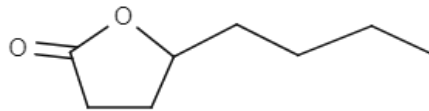


Fonte: Próprio autor, 2022.

Figura 4 - Hidroxi-2,5-dimetil-3(2h) furanona



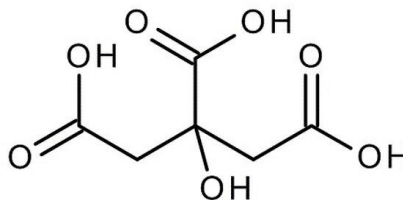
Fonte: MERCK, 2022.

Figura 5 - γ -octalactona

Fonte: Próprio Autor, 2022.

Os sabores doce e amargo são degustados devido às ligações de hidrogênios que estão presentes nas moléculas dos alimentos. Essa diferença de sabores é percebida pela posição dos átomos nas moléculas e sua diferença de eletronegatividade. Já o sabor salgado é interpretado pelas interações eletrostáticas com o receptor, as quais estão presentes nos sais. E o azedo é devido aos ácidos orgânicos e inorgânicos que possuem o grupo AH e o grupo B, a exemplo o ácido cítrico (Figura 6) presente nas frutas como limão, laranja e tangerina.

Figura 6 - Fórmula do ácido cítrico em bastões



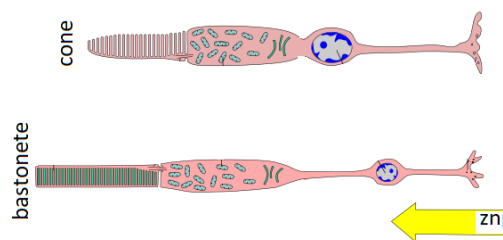
Fonte: MERCK, 2021.

Por fim, o umami foi o último sabor descoberto pelos cientistas, o qual a língua poderia identificar. Ele está presente no centro do órgão e estabelece conexões com os outros sabores por estar delimitado nos limites dos botões gustativos, como é possível observar na Figura 1. Posto isso, é possível estabelecer uma interação do paladar com o olfato, já que eles possuem alguns impulsos nervosos que percorrem até o sistema límbico. Por essa razão, normalmente, quando o indivíduo tem um resfriado ou gripe não consegue sentir o sabor dos alimentos devido à obstrução do canal da cavidade nasal (TORTORA; DERRICKSON, 2017).

1.5 As cores da Ciência

A visão está associada aos olhos que possuem em sua estrutura os cones e os bastonetes que são os principais aliados para fornecer as cores que o olho humano é possível enxergar. Os cones são responsáveis pelas cores do espectro, já os bastonetes são utilizados para entender as formas e os contrastes dos objetos, isto é, o claro e o escuro da visão. Na figura 8 é ilustrada a diferença dos bastonetes e dos cones (Figura 7).

Figura 7 - Diferença estrutural entre bastonete e cone

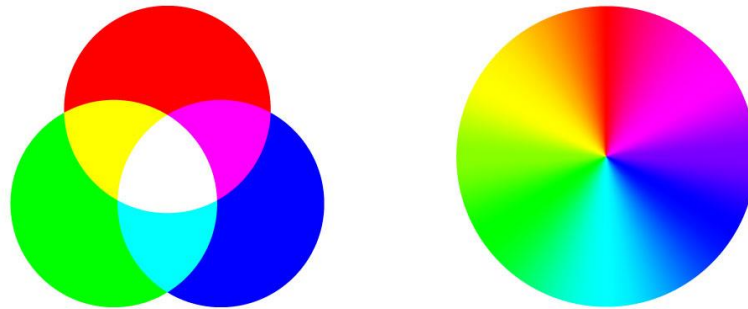


Fonte: Khan Academy, 2018.

O olho humano possui três cones: *red*, *green* e *blue*, ou, *RGB* como são comumente chamados (Figura 8). Cada um representa uma faixa de comprimento de onda da cor, a partir da interação entre elas as outras cores são observadas. Entretanto, não é possível dizer que todos os seres humanos enxergam a mesma tonalidade de uma determinada cor.

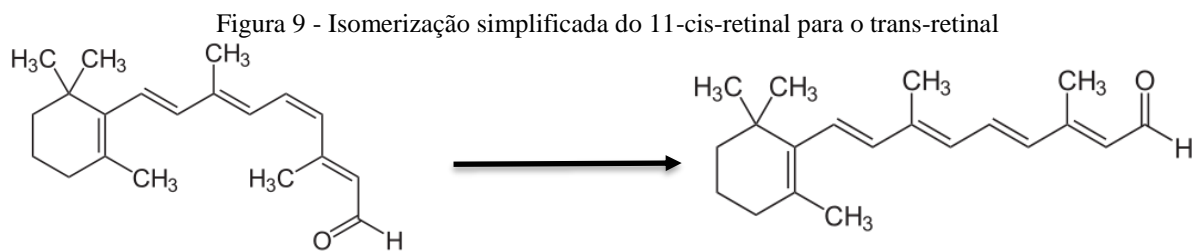
Além disso, o ser humano pode apresentar alguma deficiência em algum dos três cones (a ausência de um ou mais cones) que o fazem não enxergar determinadas cores ou confundi-las com outras, conseqüentemente, os cones que possui fazem o trabalho daquele que falta, por isso há a distorção das cores (FARIA; RETONDO, 2014). Essa condição é denominada daltonismo, e recebe esse nome, pois fora descoberta por John Dalton, que também formulou a teoria atômica conhecida como “bola de bilhar”. Ele sofria dessa condição e assim foi o primeiro a estudar e descrever sobre ela.

Figura 8 - Representação RGB dos cones presentes no olho humano



Fonte: Lampamania, 2022.

Sendo assim, a Química está presente na visão através de conteúdos como espectro eletromagnético, fóton, transição eletrônica, isomerização e mecanismo de reação, já que o processo de enxergar depende da isomerização da molécula 11-cis-retinal (Figura 9), isto é, a partir de mecanismos de reações e rearranjos estruturais a molécula muda de conformação que origina a molécula trans-retinal, a qual é responsável pelas imagens decifradas pelo cérebro.

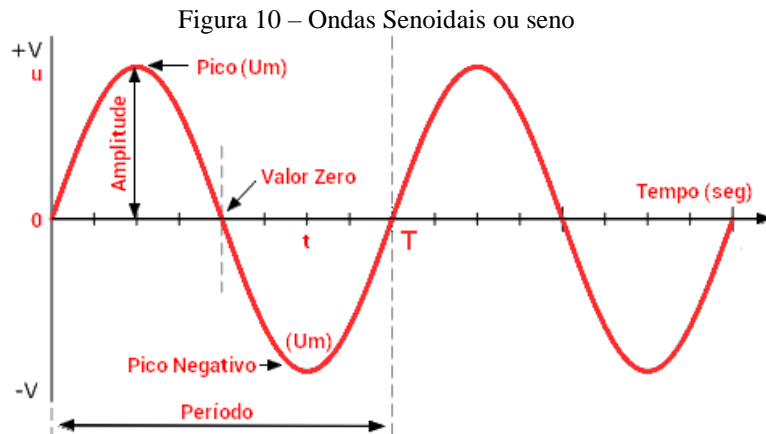


Fonte: LABIQ, s.d, modificada em 2022.

Portanto, pode-se estudar e analisar diversos componentes e substâncias que estão presentes no cotidiano dos estudantes, de modo a abordar os conteúdos que fazem parte dos sentidos supracitados, como a tabela periódica, as ligações químicas, a eletronegatividade e as funções orgânicas.

1.6 O som da ArteQuímica

O som se propaga através dos objetos, isso é devido às ondas senoidais que são ondas seno, as quais possuem oscilações suaves e contínuas (Figura 10).



Apesar da audição ter seus princípios fundamentados principalmente pela Física, é aceitável, também, estabelecer conexões com a Química, já que é estudado o espectro eletromagnético, que relaciona os conteúdos de ondulatória: a frequência (f), o comprimento de onda (λ) e a amplitude (A). Nele, é possível identificar a frequência do infravermelho, da luz visível e do ultravioleta. Tendo o espectro da luz visível, o qual traz as cores que o olho humano consegue identificar no meio em que vive, além das frequências e comprimento de onda das respectivas cores, é válido associá-lo à escala cromática manuseada na Música, pois ela também indica as notas musicais pela frequência em Hz ou THz do som (FARIA; RETONDO, 2014).

Sabendo disso, pode-se associar as notas musicais Dó, Ré, Mi, Fá, Sol, Lá e Si, com as cores do espectro, já que ambos utilizam a frequência como referência de som. Entretanto, o som das cores é impossível ser interpretado pelo ouvido humano, visto que esse possui uma limitação, podendo compreender apenas sons na escala de 20 a 10.000 Hz. Felizmente, na Música há as notas oitavas, ou seja, o número da frequência natural da nota é transposto para uma região aguda da nota referida, sendo oito notas acima ou abaixo da frequência natural.

SÍNTESE

Neste capítulo é abordado as bases teóricas que fundamentam a argumentação de que a ArteQuímica associada ao Sensorial beneficia o processo de ensino-aprendizagem estético-sensível, em que diversos teóricos da educação e da arte-educação, principalmente o educador João Francisco Duarte Jr. e o Manifesto *ArtScience*, dissertam sobre a importância do estudante entender e apreciar a experiência do espaço, o qual se reconhece que o educar e o aprender necessitam do significado e do fazer sentido para compreenderem a dimensão do saber.

Logo, são apresentados os conteúdos intrínsecos na Química que podem ser explanados no viés Sensorial, já que os sentidos humanos são o primeiro contato do indivíduo com o mundo ao seu redor. À vista disso, disserta-se acerca dos sentidos paladar, visão e audição, pois os experimentos, que serão relatados a seguir, foram fundamentados neles.

CAPÍTULO 2 – A APRENDIZAGEM ESTÉTICO-SENSÍVEL DA ARTEQUÍMICA

Na revisão de literatura, buscou-se investigar trabalhos que alinhassem a Arte, a Química e o Sensorial, simultaneamente. Entretanto, esse enlace não está presente em todos os trabalhos, apenas em um. Dessa forma, procurou-se ressaltar e agrupar pesquisas em subseções, que abordassem pelo menos dois dos três requisitos supracitados.

2.1 A Química aliada ao Sensorial

Sabe-se que a Química é uma das principais disciplinas que sofre com a fragmentação do ensino (GERHARD; ROCHA FILHO, 2012). Nesse contexto, Vidal e Melo (2013), propuseram experimentos sensoriais que abordavam os sentidos: paladar, olfato e visão, para realizar um ensino contextualizado com a realidade dos estudantes. Os autores enfatizam os conteúdos que podem ser trabalhados associados ao sensorial, como: forças intermoleculares (paladar), volatilidade (olfato) e ondas eletromagnéticas (visão).

Os experimentos executados são de fácil acesso e foram desenvolvidos em uma escola de ensino médio com trinta (30) alunos. No experimento do paladar, foram utilizadas quatro soluções das substâncias: chá de boldo (amargo); limão (azedo); açúcar (doce) e sal (salgado), em que cada uma correspondia a um sabor. Com isso, a partir do uso de um conta-gotas, pingou-se na língua dos participantes de cada solução, a fim de identificar o sabor. Na prática do olfato, utilizaram-se diversos óleos essenciais, em que cada frasco possuía um número e a fórmula estrutural da substância. Essa atividade tinha o objetivo de os estudantes identificarem os aromas através do olfato.

Por fim, na experiência da visão, buscou-se identificar a relação da cor observada com a cor absorvida pelos objetos quando iluminados. Em uma caixa, com alguns cortes, foi utilizado corantes e um CD que seriam iluminados por uma lanterna que estaria fixada em um dos cortes. O CD era acoplado para observar a luz branca, logo após era introduzido os corantes entre a luz da lanterna e o CD, após um determinado período, não era observado a cor complementar, pois essa era absorvida pelos corantes.

A partir da análise dos resultados, os autores procuraram compreender a aprendizagem e o interesse pela Química. Eles utilizaram gráficos de barra e pizza para apresentar seus dados coletados. Então, a partir da interpretação deles, entende-se que a aprendizagem se torna mais significativa e efetiva, além de estabelecer relações com outras disciplinas, como a

Biologia. Além disso, as essas práticas contribuem para a dinâmica teoria-prática dos conteúdos químicos.

Com isso, dentre os experimentos, o que mais se aproxima do trabalho exposto é o da visão, pois trabalha com cores. Entretanto, o artigo aborda somente o Sensorial e a Química. Dessa forma, o experimento do Laboratório do Tocar (LT) pode ser utilizado para complementar o experimento proposto no artigo de Vidal e Melo (2013).

Consoante a eles, Resende *et al.* (2021) descreve a experiência do “Jardim Sensorial”, cujo projeto é promover atividades inclusivas para estudantes com deficiência visual, na defesa que o desenvolvimento do indivíduo depende da mediação que recebe no meio educacional, e não, exclusivamente, das suas limitações físicas. Entretanto, participaram da exposição, pessoas surdas e videntes.

Nesse sentido, os autores divulgaram o projeto, que possui caráter descritivo com abordagem qualitativa por meio do grupo focal realizado ao final da experiência, durante três (3) dias da XVI Semana Nacional de Educação e Tecnologia e IV Jornada Integrada de Educação em Ciências no Instituto Federal, *campus* Vila Velha, no ano de 2019. O Jardim Sensorial contava com uma horta sensorial itinerante, em que os cinco (5) sentidos: tato, olfato, audição, visão e paladar, foram trabalhados.

A dinâmica consistia de os participantes tocarem as plantas, relatando texturas, tamanhos, aromas, sensações, e até mesmo sentimento que o manuseio provocava. Em seguida, era solicitado palpites acerca das plantas, se eram medicinais, ornamentais ou culinárias. Além disso, era possível degustar as plantas para ser assertivo nos palpites. Para realizar a experiência com os alunos videntes era usado uma venda para os olhos, já para os surdos fora realizada a mediação do interprete de Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). Ao final, eram fornecidas informações sobre as plantas.

Resende *et al.* (2021) a partir da análise da execução da horta itinerante, ressalta que é fundamental o auxílio de voluntários para a aplicação do Jardim Sensorial, pois para cada grupo de pessoas, a execução da horta itinerante é preciso ser modificada para que atenda as demandas. Com isso, com base nos resultados obtidos por meio do questionário, notou que é necessário desenvolver todos os sentidos, pois o ensino se torna mais aprofundado, além de torná-lo inclusivo. Portando, os experimentos executados nesse trabalho (Laboratório do Tocar e o Laboratório do Sentir (LS) possuem apelo inclusivo, visto que exploram os

sentidos, mesmo que sejam designados para a visão, olfato e paladar, respectivamente, podem ser adaptados para estudantes que possuem alguma deficiência.

2.2 A interdisciplinaridade presente entre a Arte e a Química

Figueiredo *et al.* (2016) ressalta a relevância da Arte desenvolvida por pintores renomados como Van Gogh e Monet quanto ao uso de pigmentos com óxidos, os quais são compostos binários formados por oxigênio, e por sua vez, são estudados durante o Ensino Médio. A partir dessa visão artística da Química, os autores propuseram um experimento para trinta e seis (36) alunos de uma escola pública em Manaus, em que, inicialmente, introduziu-se o conceito de óxidos, sua classificação, nomenclatura, composição e relevância sobre o tema.

Após isso, pesquisou-se a relação dos óxidos com os pigmentos. A turma foi dividida em seis grupos. Ao fim das pesquisas, cada equipe teve trinta (30) minutos para elaborar uma pintura em tela, logo em seguida, houve a explicação das reações dos óxidos em tinta, o efeito da incidência das luzes infravermelha e ultravioleta sobre as pinturas e as consequências que os artistas podem sofrer com a exposição constante aos óxidos.

A fim de avaliar o aprendizado e sua proposta de experimento, Figueiredo *et al.* (2016) aplicou um questionário com perguntas abertas e fechadas, que enfatizavam se o experimento possuía materiais suficientes, ainda, o estudante poderia sugerir alguma melhoria. Analisava também a profundidade do aprendizado acerca de óxidos, pois perguntou-se os conceitos, os impactos ambientais e a sua presença no cotidiano.

A partir da análise das respostas, os autores entenderam que a dinâmica de pigmentos com óxidos torna a aprendizagem divertida, pois a aula intercala entre conceitos e práticas, em que o estudante passa a notar a influência dos óxidos nas tonalidades das cores em uma determinada obra artística. Entretanto, há o fator da limitação dos recursos e o curto tempo para execução da atividade proposta. Dessa forma, apesar de contribuir para a aprendizagem, é necessário entender a logística da mudança de abordagem metodológica, pois é fundamental trabalhar o coletivo e o individual no meio educacional (SILVA, 2012).

O trabalho de Figueiredo *et al.* (2016) se assemelha à pesquisa desenvolvida no quesito da pintura, no entendimento da expressão artística como meio educacional para o ensino da Química, visto que as cores trazem conhecimentos acerca do conteúdo de

ondulatória, mas também sua produção de pigmentos, cores complementares (VIDAL; MELO, 2013) e influência no meio ambiente.

Concordante a Figueiredo *et al.* (2016), Volpe *et al.* (2017) destaca a importância da interdisciplinaridade no ensino de Química quando elabora uma intervenção didático-pedagógica sobre as funções inorgânicas por meio das disciplinas de Arte e de História, em que salienta a contextualização do conhecimento científico, tendo como base a História da Ciência, para a formação do pensamento crítico, mas também, para ampliar a visão de mundo dos estudantes como sociedade política, tecnológica e ambiental.

Nesse cenário, os pesquisadores desenvolveram uma pesquisa de análise qualitativa, na qual fora realizada a observação participante com diários de bordo feitos tanto pelos estudantes quanto pelos autores. A temática proposta para a intervenção estava embasada nas pinturas murais do Egito Antigo, de modo a promover um ensino interdisciplinar entre as áreas de Química, Arte e História. O público-alvo foram os discentes do segundo (2º) ano do técnico integrado de Química, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo.

A intervenção se dividiu em dez etapas: apresentação do tema, problematização da sociedade do Egito Antigo, a Química no Egito Antigo, Arte mural Egípcia, Química e Arte no Egito Antigo, Pigmentos no Egito Antigo, Experimentação (Síntese da malaquita e azurita), Oficina de Arte (pinturas), Exposição das pinturas e Avaliação Escrita do tema Funções Inorgânicas. A cada etapa havia o recolhimento de dados, o qual apresentava as pesquisas dos estudantes realizadas durante, ou seja, seu desenvolvimento enquanto pesquisador iniciante, além das principais dúvidas acerca do tema.

Uma vantagem do trabalho Volpe *et al.* (2017) é estabelecer a interdisciplinaridade entre as três (3) matérias, que, inicialmente, não possuem conexão, geralmente devido a fragmentação do saber (MOSÉ, 2015). Entretanto, é nítida a separação das áreas no decorrer da intervenção, visto que quando é necessário fazer uma prática artística, a intervenção é realizada pela professora de Artes, e quando há a prática histórica, a intervenção é do professor de História, mesmo assim, os autores conseguem bons resultados com a intervenção, pois os discentes entendem a relação da Química, da Arte e da História no contexto amplo, que interliga as pinturas do Egito Antigo com as funções orgânicas dos pigmentos utilizados para obter a coloração desejada. Além disso, embora não mencionem a

educação estético-sensível, as inserções de atividades artísticas possibilitam aos estudantes uma experiência estética, que traz sentido para o fazer e o aprender (DUARTE JR., 1995).

2.3 O elo da Arte, da Química e do Sensorial

Dentre os trabalhos analisados, encontrou-se apenas um que contemplou os três pilares da pesquisa. O trabalho de Gomes e Costa (2020) descrevem um projeto realizado por meio de corantes naturais, no qual é possível estabelecer ligações entre a Arte e a Química. Ele foi desenvolvido no Instituto Federal de Goiás, *campus* Uruaçu, em que dezessete (17) estudantes realizaram pinturas voltadas para a temática de pinturas de matriz africana. O trabalho tem como base a interdisciplinaridade, a fim de construir e compartilhar conhecimentos científicos entre as duas áreas trabalhadas. Seria interessante também associar a Química e a Arte com a História, já que as pinturas elaboradas possuem uma cultura e uma história de um povo.

O projeto ocorreu quinzenalmente durante dez encontros. Os estudantes pesquisaram os procedimentos sobre cada corante para obter uma extração dele. Também, foi realizada a análise por cromatografia em papel ou em coluna, bem como testes de solubilidade em diferentes solventes. Por fim, prepararam as tintas, produziram as obras e depois as apresentaram.

As extrações das tintas foram das seguintes substâncias: cenoura, pimentão amarelo, pimentão vermelho, tomate, couve, beterraba, café e repolho roxo, sendo esses três últimos utilizados no Laboratório do Tocar: a estética das cores, proposto no presente trabalho. Nas tintas, foi usado o amido de milho como aglutinador, ou seja, uma substância para fixar a tinta na superfície do papel, e a cola branca como fixador, para aumentar a durabilidade da tinta.

Além disso, o trabalho aponta as dificuldades quanto a extração, aplicação e decomposição dos corantes naturais. Pode-se destacar a dificuldade quanto ao uso da cenoura, a qual é necessária uma grande quantidade dela para se obter o sumo, o pigmento. Além do que, não se obtém uma tonalidade de laranja vibrante. Por isso, no Laboratório do tocar a cenoura não foi utilizada, pois foram feitos testes previamente, a fim de obter corantes com cores mais precisas e abundantes.

O trabalho de Gomes e Costa (2020) apresenta uma metodologia eficaz para aprofundar os conhecimentos de cromatografia, os métodos de extração, além de incentivar o lado pesquisador do estudante, o que contribui para seu pensamento crítico, ativo e protagonista.

SÍNTESE

Neste capítulo se discorreu em três tópicos as principais pesquisas que tinham como pilar a interdisciplinaridade entre os elementos das disciplinas de Arte, da Química e do Sensorial. Na investigação, identificou-se apenas um trabalho em que os três componentes estavam associados, os demais apresentavam a existência de apenas dois, ou outros constituintes como a História.

Esses artigos serviram como direcionamento para criação dos experimentos artísticos sensoriais que foram propostos, principalmente o projeto do Vidal e Melo (2013), pois orientam sobre quais conteúdos estão associados em seus experimentos, além de utilizaram recursos de baixo custo, como metodologia para a educação estético-sensível.

CAPÍTULO 3 – LABORATÓRIOS DA ARTEQUÍMICA

A partir da leitura e análise dos trabalhos supracitados, foi pensado um trabalho que englobasse a ArteQuímica e o Sensorial. Com isso, a presente pesquisa fora realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *campus* Aracati – CE, nos espaços a saber: o Laboratório de Química e o Laboratório de Alimentos, para a comunidade interna. Dessa forma, tratou-se de um estudo quantitativo-descritivo, no qual foram realizados dois experimentos artísticos sensoriais.

A metodologia dos experimentos foi pensada, elaborada e produzida a fim de atender ao elo formado entre a ArteQuímica e o Sensorial. Nesse sentido, criou-se dois experimentos artísticos sensoriais: o Laboratório do Tocar, o qual intencionava realizar pinturas autorais utilizando pigmentos naturais; e o Laboratório do Sentir, que analisava a associação das cores ao paladar das pessoas.

Depois de estabelecer os experimentos, iniciou-se os testes de pigmentação natural, a partir de diversos elementos (terras, condimentos e verduras). Coletou-se as terras na praia de Canoa Quebrada - CE, de modo a não danificar a estrutura das falésias (Figura 11). Também foi coletada terra na Estrada do Dique, em Aracati – CE (Figura 12). Após a coleta, utilizou o método da Cartilha Cores da Terra (CARVALHO, 2019) para obtenção da pigmentação a partir da terra, em que se misturou água com cola, para obter uma espécie de aglutinante para as partículas de terra.

Figura 11 - Terras das falésias de Canoa Quebrada - CE



Fonte: Próprio Autor, 2022.

Figura 12 - Terra coletada na Estrada do Dique, Aracati - CE



Fonte: Próprio Autor, 2022.

Aplicou-se a mistura de água com cola na terra, resultando em um tom pastel de cada tonalidade de terra. Essa mistura foi testada em papéis 75g (Figura 13) e na parede (Figura 14). Entretanto, o papel rasgava ou demorava para secar, por sua gramatura ser baixa. Com isso, optou-se por utilizar um papel com gramatura maior, o de 240g.

Figura 13 - Teste em papel 75g



Fonte: Próprio Autor, 2022.

Figura 14 - Teste em parede



Fonte: Próprio Autor, 2022.

A partir dos testes, conclui-se que as terras que tinham consistência arenosa eram difíceis de obter a pigmentação, então resolveu-se utilizar apenas as terras que ao peneirar resultavam em pequenas partículas.

Já sobre os condimentos e verduras, foi utilizado o método do BERMOND (2016), o qual disserta sobre diversas maneiras de obter pigmentos naturais com diferentes tonalidades. Nesse sentido, optou-se por realizar testes com cenoura, repolho roxo e beterraba. Primeiramente, testou-se a secagem das verduras raladas na Estufa (Figura 15 e 16) até uma temperatura de aproximadamente 100°C.

Figura 15 - Secagem das verduras



Fonte: Próprio Autor, 2022.

Figura 16 - Verduras na Estufa para secagem



Fonte: Próprio Autor, 2022.

Todavia, o material obtido não restava nenhum líquido pigmentado e se apresentava muito seco, o qual não servia para macerar e transformar em pó. Assim, decidiu-se obter o sumo das verduras. Ralou-se as verduras, colocou-as em um pano e espremeu, armazenando o sumo em um becker (Figura 17). Porém, com o sumo da cenoura não é possível obter uma tonalidade forte da cor laranja, apenas a beterraba, dentre as três verduras, é possível obter uma boa coloração.

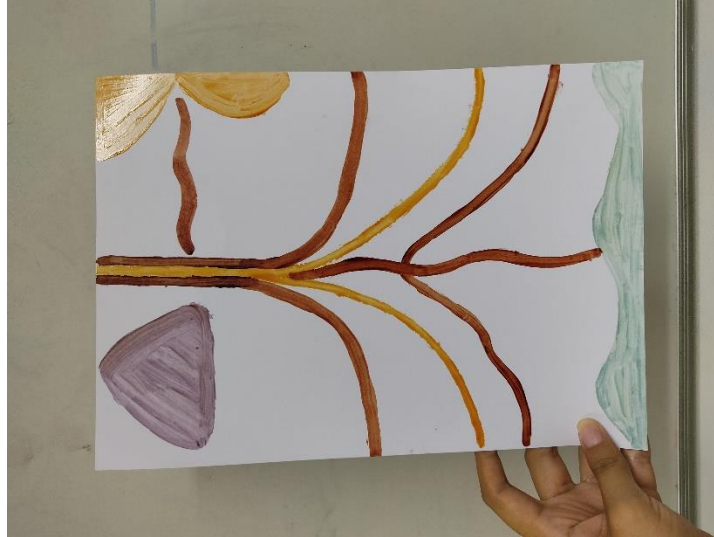
Figura 17 - Sumo da cenoura



Fonte: Próprio Autor, 2022.

Os sumos das verduras também foram testados na secagem da Estufa, em aproximadamente 100°C. As tonalidades dos pigmentos obtidos podem ser vistas abaixo na Figura 18.

Figura 18 - Testagem do sumo depois da secagem



Fonte: Próprio Autor, 2022.

Os pigmentos configuram uma espécie de óleo, isso se deve em razão dos açúcares presentes em tais alimentos. Contudo, essa técnica não fora adotada, porque necessitava de muito sumo para obter uma quantidade considerável de pigmento.

Ainda, o repolho roxo também fornece diferentes tonalidades, pois sua tonalidade muda de acordo com potencial hidrogeniônico (pH), que indica se a substância é ácida ou básica. Esse princípio de mudança de cor quando a alcalinidade ou basicidade da substância também foi utilizada para modificar a cor do açafrão, pois quando colocado em presença de bicarbonato de sódio (NaHCO_3) sua cor muda do amarelo para vermelho escuro ou vinho (Figura 19).

Figura 19 - Mudança de pH do açafreão



Fonte: Próprio Autor, 2022.

Por fim, testou-se as terras e os pigmentos naturais no papel 240g, que pode ser visto na Figura 20.

Figura 20 - Pinturas testes



Fonte: Próprio Autor, 2022.

Após alguns dias, percebeu-se que o pigmento rosa obtido a partir da beterraba diminuía sua tonalidade, isso provavelmente ocorre devido sua interação com a luz, o que normalmente acontece com as pinturas; bem como criava mofo. A fim de obter uma maior durabilidade do pigmento se adicionou *Lysoform*, um desinfetante que mata germes, fungos e bactérias, contudo, seu uso no decorrer do tempo (aproximadamente uma semana) alterava a cor do pigmento.

O experimento do Laboratório do Sentir: o sabor das cores experimentou-se a roda dos sabores (Figura 21), o qual se analisou quais líquidos se utilizaria para que as cores (pigmentadas com corante alimentício) fossem visíveis, a fim de não ter incertezas para realizar o teste da relação da cor com o paladar. A partir do teste, percebeu-se que era necessário utilizar diferentes cores e líquidos menos viscosos e densos, pois não alterariam a coloração do corante alimentício.

Figura 21 - Teste da Roda dos sabores



Fonte: Próprio Autor, 2022.

Após os testes, os experimentos foram propostos à comunidade interna que teve por público-alvo os discentes dos cursos: Petroquímica e Química (Ensino Técnico); nos semestres: 2 e 7. Assim, abrangeu-se um total de trinta (30) participantes. Esse número é suficiente para a amostragem da pesquisa, já que possui o quantitativo de estudante que uma sala de aula deve apresentar.

Dessa forma, a pesquisa foi divulgada no final do mês de agosto por um cartaz de divulgação nas salas dos semestres já supracitados que participaram (Apêndice A). Os interessados se inscreveram antecipadamente por um questionário com perguntas de fato (MARCONI; LAKATOS, 2002), de modo a obter maior controle dos dados recolhidos durante o percurso do experimento artístico. Salienta-se que todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, a fim de assegurar a privacidade dos dados pessoais e uso de imagem (ver Anexo A). Os experimentos artísticos ocorreram durante o mês de setembro de 2022. Com isso, no experimento, os participantes foram convidados a

interagir com as obras, as quais possuíam a interdisciplinaridade da ArteQuímica com foco no aspecto sensorial.

Os experimentos se associavam por meio da Arte, da Química e da Biologia. Reconhece-se que cada área é um conhecimento, não se limitando apenas a uma ferramenta ou ao lúdico da atividade que foi proposta. Então, essa pesquisa não procurou reduzir as áreas, pois os experimentos artísticos sensoriais eram interdisciplinares. Entretanto, cada uma possui seu papel para alcançar o objetivo e comprovar as hipóteses do problema investigado. Por isso, a Química tem como perspectiva nas obras suas propriedades químicas atreladas ao sistema sensorial humano, cujo conteúdo é estudo na disciplina de Biologia, como partida fisiológica do comportamento do corpo humano. E, a Arte tem ênfase na presença da Química na produção de pigmentos para expressões artísticas, além da produção da educação e aprendizagem estético-sensível.

Dessa forma, a natureza dessa pesquisa é da categoria aplicada, bem como se caracteriza como uma pesquisa de campo do grupo quantitativo-descritivo, pela razão de procurar respostas ou hipóteses que justifiquem a ação proposta neste trabalho (MARCONI; LAKATOS, 2002), ainda com observação direta extensiva e amostragem probabilística. Com isso, os dados foram coletados por um questionário semiestruturado com perguntas objetivas, discursivas e de múltipla escolha, o qual foi elaborado e disponibilizado pela plataforma *Google Forms* por um código *Qr Code*, após os experimentos.

Eles foram tabulados e analisados quantitativamente através de gráficos analíticos e tabelas que possuíam os dados das respostas do questionário que os participantes responderam ao final de cada experimento artístico. Além disso, todas as fases de produção e realização do experimento artístico (produção das obras; montagem; transevento e pós-evento) foram registradas por fotografia com a finalidade de demonstrar os produtos e os processos educativos.

3.1 Experimento Artístico 1 — Laboratório do Tocar: a estética dos corantes

Esse experimento explorou o sentido da visão a partir das cores obtidas por alimentos, plantas, condimentos em pó e terras. Dessa forma, o primeiro experimento teve foco na Arte da pintura pelo olhar do pH. Foram disponibilizados em potes o pó de açafrão, do café, o

colorau natural, o sumo da beterraba e o pigmento laca feito com repolho roxo. Alguns desses ingredientes são fortes indicadores de pH naturais, assim ao adicionar algum composto alcalino ou ácido, o pH da substância muda e conseqüentemente sua cor também, dessa forma, é possível obter alguns corantes naturais para utilizar na pintura de aquarela.

O processo de obtenção das cores foi realizado previamente no laboratório de Química, pois envolve procedimentos laboratoriais como a decantação, a filtração, a utilização de vidrarias: becker, espátula, erlenmeyer, bastão, almofariz, pistilo, funil e papel de filtro para macerar os alimentos ou produzir a pasta úmida a partir da técnica de pigmento laca.

3.1.1 Materiais

- 50 folhas brancas A4 de 240g;
- 30 Pincéis;
- Água;
- Álcool;
- 150g Açafrão em pó;
- 150g Colorau natural;
- 100g Carbonato de sódio;
- 100g Alúmen de potássio;
- 1 Beterraba;
- 1 Repolho roxo;
- Terra de diferentes tonalidades;
- 10 Potes;
- 10 Copos para limpar os pincéis;
- Relógio de vidro;
- Papel toalha.

O pigmento laca é uma técnica utilizada para transformar um corante solúvel em água em um pigmento não solúvel. Os minerais dos compostos do alumínio de potássio e carbonato de sódio se ligam com as partículas da tintura e as estabiliza, tornando-as insolúveis (ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY, 2022). A quantidade de alumínio depende do quão forte é a diluição do líquido-corante, além disso, o alumínio funciona como mordente, o qual é uma substância usada para fixar as cores e ter durabilidade do pigmento. Ao fazer a reação entre as substâncias e os compostos supracitados, é formado um sobrenadante que possui os minerais e a água, e abaixo dele há o pigmento (Figura 22). Ainda é possível realizar uma lavagem do pigmento, depois de separar do sobrenadante, com água, a fim de retirar o excesso dos minerais (ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY, 2022).

Figura 22 – Decantação do pigmento laca



Fonte: Próprio Autor, 2022.

3.2 Experimento Artístico 2 — Laboratório do Sentir: o sabor das cores

Esse experimento artístico tem inspiração na obra da artista plástica Lygia Pape “Roda dos Prazeres” exibida em 1968, em que quatro (4) cores se repetiam alternadamente em dezesseis (16) bacias. O intuito dessa obra era causar confusão nos participantes, objetivo que permanece nessa obra, entretanto, teve foco no sentido químico paladar, o qual se distribui em cinco sabores reconhecidos pelas papilas gustativas localizadas na língua.

Os sabores salgado, doce, amargo, azedo e umami são identificados em toda a língua, entretanto, em algumas áreas específicas conseguem detectar mais precisamente um sabor. Com isso, esse experimento buscou explorar os quatro primeiros sabores, já que o sabor umami é característico somente em alguns alimentos e sua concentração varia de alimento para alimento.

Desse modo, o Laboratório do Sentir pretendeu abranger o sentido gustativo, mas também o visual, pois seu objetivo era como as cores interferiam na percepção de sabor. A escritora e cientista social, Eva Heller, em seu livro “A psicologia das cores” descreve uma pesquisa que realizou com duas mil pessoas, de diferentes profissões e faixa etária, que tinha por objetivo entender e analisar a influência das cores na vida das pessoas nas suas escolhas de um produto, uma comida, uma bebida.

Nesse sentido, no LS foram utilizadas quatro cores para a reinterpretação da Roda dos Prazeres: vermelho, verde, azul e preto. As cores foram escolhidas com o pressuposto de causar confusão e também para não revelar o verdadeiro líquido que continha os copos. Assim, para cada participante havia oito copos transparentes de plástico. O Quadro 1 apresenta a relação de cada cor com seu respectivo sabor, bem como o líquido do alimento.

Quadro 1 - Relação dos sabores e cores no experimento artístico

COPO	COR	SABOR	LÍQUIDO
1	Verde	Amargo	Chá verde
2	Verde	Azedo	Suco de limão
3	Vermelho	Azedo	Suco de limão
4	Preto	Doce	Água com açúcar
5	Vermelho	Salgado	Água com sal
6	Verde	Doce	Água com açúcar
7	Azul	Salgado	Água com sal
8	Preto	Amargo	Chá verde

Fonte: Próprio autor, 2022.

3.2.1 Materiais

- 240 copos descartáveis de plástico (8 copos por pessoa);
- Corante alimentício (verde, vermelho, preto, azul);
- Água;
- Açúcar;
- Limão;
- Chá verde.

SÍNTESE

Neste capítulo foi explanado a metodologia do trabalho, em que se detalhou os testes iniciais para realização dos experimentos, no qual o LT, manuseou-se temperos, verduras e terras para produzir os pigmentos das tintas, vários foram realizados para selecionar quais materiais seriam empregados, então, comentou-se acerca das principais dificuldades e limitações para abranger diversas técnicas para obtenção de pigmentos.

O LS é um experimento mais simples que o LT, mas isso não diminui sua relevância. Ele se apresenta como uma recriação da Roda dos Prazeres da Lygia Pape, e procura investigar qual a influência das cores com os sabores no sentido gustativo. As cores são as principais constituintes tanto o LT quanto o LS, e isso se dá em razão desse conteúdo ser bastante abrangido na Química e na Arte.

CAPÍTULO 4 - SENSORIAL NA ARTEQUÍMICA

Os resultados e discussões serão divididos em tópicos para melhor compreensão das conclusões obtidas. Inicialmente será abordado as inscrições, em seguida, o experimento 1 – Laboratório do Tocar: a estética dos corantes, logo após o experimento 2 – Laboratório do Sentir: o sabor das cores, e por fim o questionário final de toda a pesquisa.

4.1 Inscrições para participação da pesquisa

As inscrições foram realizadas duas semanas antes da aplicação dos experimentos artísticos sensoriais. Sendo assim, teve-se a inscrição de trinta (30) estudantes, sendo eles quinze (15) de cada semestre (segundo semestre (S2) do técnico em Química e sétimo semestre (S7) do técnico em Petroquímica). Cabe ressaltar que apenas 90% (27 participantes) participaram ativamente dos experimentos, e teve-se 10% (3 participantes) de ausência.

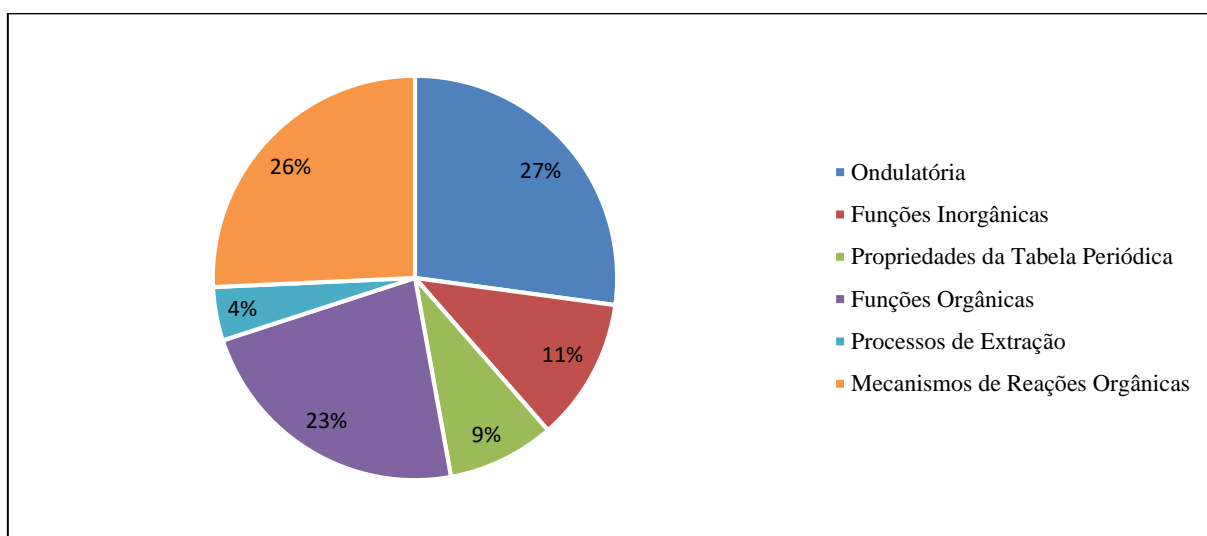
O formulário de inscrição continha algumas perguntas como: nome, *e-mail*, número de telefone, gênero, idade, semestre, deficiência, restrição alimentar, conteúdos de difícil compreensão, classificação do aprendizado e o interesse ao participar da pesquisa, conforme pode ser visto no Apêndice B. Apesar do considerável número de perguntas, a análise dos resultados tem por foco o semestre cursado, os conteúdos de difícil compreensão, a classificação do aprendizado e o interesse pela pesquisa. Entretanto, a relação idade, gênero e semestre pode ser vista na Figura 39 anexado no Apêndice H.

Primeiramente, analisou-se os conteúdos em que há dificuldade sinalizados pelos participantes (Figura 25), no qual os estudantes poderiam marcar até três (3) alternativas. A partir da interpretação dos dados, observa-se que 27% dos estudantes indica que a Ondulatória é um conteúdo de difícil compreensão, 26% sinalizam o conteúdo de Mecanismos de Reações Orgânicas, 23% apontam que as Funções Orgânicas é um conteúdo complexo. Contrapondo os 11% que assinalam as Funções Inorgânicas, 9% as Propriedades da Tabela Periódica e 4% os Processos de Extração. Nesse sentido, nota-se que há um grande quantitativo quanto a dificuldade em Química Orgânica, apesar dos participantes serem de semestres diferentes, em que o S2 ainda não foi introduzido a tal disciplina.

Essa área compreende as funções orgânicas: hidrocarbonetos, oxigenadas, nitrogenadas, halogenadas, além dos mecanismos das reações orgânicas. Dessa maneira, através dos experimentos propostos podem ser explorados os conteúdos supracitados, pois

estão intimamente ligados com a Química Orgânica, já que as principais substâncias dos odores, cheiros, sabores e aromas são orgânicas. Entretanto, a ondulatória também aparece como um conteúdo dificultoso, embora nenhum dos experimentos trate propriamente de um sentido que aborde as ondas eletromagnéticas, existe a alternativa de propor um experimento que associe os comprimentos de onda das cores com a audição (notas musicais).

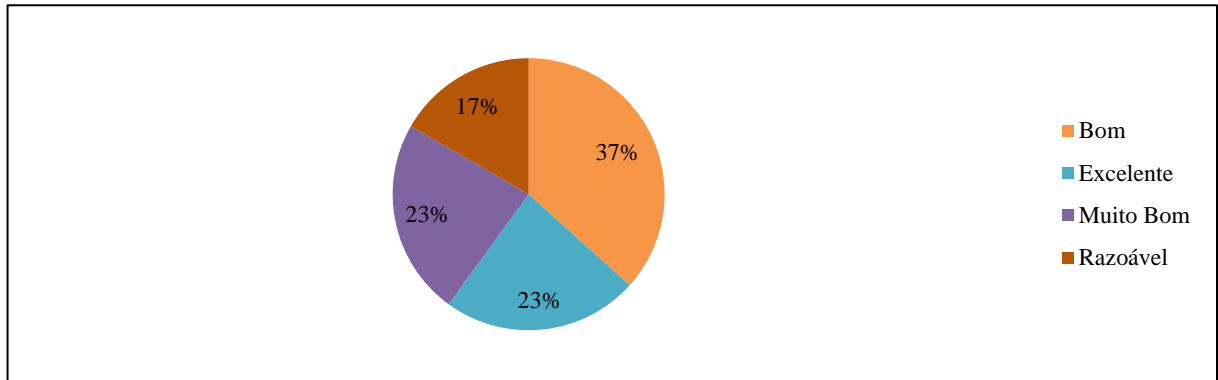
Figura 23 - Quais conteúdos de Química abaixo você julga serem de difícil compreensão? Marque até TRÊS alternativas.



Fonte: Próprio Autor, 2022.

A Figura 26 representa como os estudantes classificam seu aprendizado escolar em relação ao saber dos processos químicos no cotidiano. A partir de sua análise se percebe que 37% crê que seu aprendizado é bom, discordando dos 23% que diz ser muito bom e 23% ser excelente. Possivelmente, isso se deve em razão dos conteúdos de Química serem ministrados pelos professores ainda pelo método tradicional, separando a teoria da prática, o mundo microscópico do macroscópico (SILVA, 2012), o que concorda com os 17% que acredita que seu aprendizado é razoável.

Figura 24 - Como você classifica seu aprendizado escolar sobre os processos químicos presentes em seu cotidiano?



Fonte: Próprio Autor, 2022.

Dessa forma, é importante enfatizar que essa pesquisa tem como fundamento a participação voluntária dos inscritos, pois entende-se que com a participação espontânea é criado um ambiente confortável, que proporciona o resultado mais genuíno e proveitoso. Por isso, ao final da inscrição, o formulário pretendia reconhecer o interesse dos discentes. A resposta do participante 6 traz a percepção que a Química pode realizar experimentos diferentes e que tenham vínculo com os sentidos humano: “Achei bastante interessante a ideia de o experimento estimular a junção de sentidos sensoriais, e além disso é uma oportunidade de aprender mais sobre o assunto e passar por uma experiência diferente”⁶.

Além disso, com a resposta do participante 12, é possível perceber o olhar e expectativa sobre os experimentos a serem realizados:

Meu interesse é alto, acredito que essa experiência vai me mostrar um lado do meu cotidiano no qual eu não havia pensado antes, melhorando a minha relação com o mundo a minha volta. Perceber que a química está muito além do que vejo, por exemplo, só no curso de petroquímica, é importante. A química é vida, e acredito que esse momento vai facilitar essa minha compreensão.

Essa perspectiva de entender a experiência como vivência que tenha sentido, percebendo que “A experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca.” (BONDÍA, 2002, p. 21). Além disso, compreender que a educação é um ato de aprender para si, não atribuir ao estudo uma obrigação maçante e desinteressante (FREIRE, 2021). É nesse

⁶ As demais respostas pertinentes para a pergunta “Qual o seu interesse ao participar desses experimentos artísticos sensoriais?” podem ser vistas no Apêndice G.

ponto de vista, sensorial e cotidiano, que o processo de ensino-aprendizagem estético-sensível se configura, pois destaca no macroscópico a presença da ArteQuímica.

4.2 Experimento 1 – Laboratório do tocar: a estética dos corantes

Antes de iniciar os experimentos, falou-se um pouco sobre o que era a pesquisa, seus objetivos, bem como recitou-se um texto do João Francisco Duarte Jr., o qual falava sobre a experiência sensível e como ela faz parte da mudança na educação (Figura 25).

Figura 25 - Primeiro momento dos experimentos artísticos sensoriais



Fonte: Próprio autor, 2022.

O experimento 1, Laboratório do Tocar: a estética dos corantes, foi realizado no Laboratório de Química do IFCE – *campus* Aracati, já que buscava aproximar o ambiente químico com os participantes. Além disso, é interessante ressaltar que o Laboratório deve ser explorado pelos professores da disciplina, pois propicia experiências fora de sala de aula, e possibilita a inserção da pesquisa e protagonismo aos estudantes (PASSOS; VASCONCELOS; SILVEIRA, 2022).

Dessa forma, nesse experimento os participantes desenvolveram pinturas com terras, pigmentos e corantes naturais, em que alguns tiveram origem a partir de reações químicas, como é o exemplo do pigmento laca feito com o repolho roxo, alumínio de potássio e carbonato de sódio (Figura 26).

Figura 26 – Pigmento Laca a partir do repolho roxo



Fonte: Próprio Autor, 2022.

Com isso, o experimento explorou os sentidos da visão, tato, olfato (pois o pigmento laca do repolho roxo possuía um odor característico) e audição, porque fora criada previamente uma *playlist* temática “ESTÉTICO-SENSÍVEL” no intuito de explorar o emocional e o sensível.

O LT foi dinâmico, criativo, imaginativo, sensível e interdisciplinar. Alguns participantes fizeram uso do jaleco, vestimenta fundamental dentro de um Laboratório de Química, entretanto, não era obrigatório, foi solicitado apenas que usassem roupas que pudessem sujar. Observou-se que a maioria das pinturas retratavam elementos da natureza, como árvores, mar, sol, grama, montanhas, terra, flores, etc. (Figura 27).

Figura 27 - Experimento do Laboratório do Tocar



Fonte: Próprio autor, 2022.

Ainda houve a interação entre os participantes, em que um auxiliou o outro para completar o desenho, esse comportamento oportuniza a possibilidade de adquirir conhecimento com o outro, e a desenvolver empatia e sensibilidade quanto a trabalhar em grupo (Figura 28).

Figura 28 - Desenvolvimento do Laboratório do Tocar



Fonte: Próprio autor, 2022.

As pinturas ficaram dispostas na mesa disponível no Laboratório de Química (Figura 29). A maioria dos participantes produziram mais de uma obra artística, em que exploraram os diversos pigmentos à disposição no experimento.

Figura 29 - Pinturas dos participantes



Fonte: Próprio autor, 2022.

Após a finalização das pinturas, os participantes responderam um relato de experiência composto de três (3) perguntas abertas (Apêndice C). A primeira solicitava uma descrição sobre o que vivenciaram, isto é, suas potencialidades, suas dificuldades enfrentadas e suas considerações para melhoramento do experimento. A partir das respostas, pode-se compreender a dificuldade dos estudantes quanto a criatividade, como é possível ver na resposta do P2: “No começo foi muito difícil eu passei muito tempo longe da arte e eu não

sabia q precisava tanto dela de novo, num momento, eu não me lembro qual eu me soltei e foi a melhor sensação q eu tive em meses poder me comunicar, foi fundamental”.

Esse relato está estritamente ligado ao discurso do João Duarte, em que diz que “sentir é uma maneira de experiência mais global, mais primitiva, e anterior à discursividade da linguagem” (DUARTE JR., 1995, p. 74). Para se comunicar é necessário sentir, pois as emoções traçam os caminhos da razão, e pensar racionalmente leva o indivíduo a se experienciar, o qual a resposta do P12 destaca:

Vivenciei um desafio de criatividade e de experimentação. Por ter feito várias artes, fui percebendo aos poucos os diferentes materiais e estéticas que poderiam ser usadas para fazer uma composição. Foquei em deixar o processo fluir conforme meus instintos, isso me levou a resultados a diferentes resultados, de interessantes â estranhos. A alternância de materiais e estilos fez com que cada processo fosse único, pude usar os conhecimentos adquiridos para melhorar as artes seguintes.

As palavras acima expressam, também, o processo de aprender fazendo, aprender no erro, na tentativa, na pesquisa, de entender como os diversos materiais que continham no LT se comportavam no papel e na obra artística. Quando o estudante diz “foquei em deixar o processo fluir” remete ao processo estético, sentir os ritmos da experiência estética, a imaginação, e a partir disso, construir o conhecimento.

Nesse sentido, a resposta do P19 reflete também o experenciar do Ser pesquisador, protagonista:

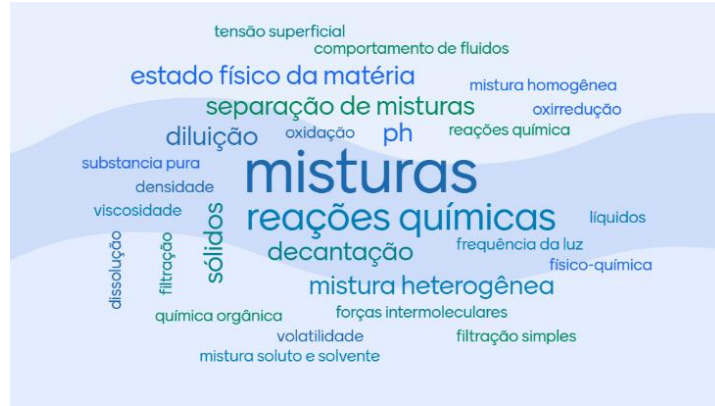
A experiência foi incrível, amei trabalhar com os corantes. Alguns materiais foram mais difíceis de trabalhar como as terras/areia devido a textura arenosa. Já outros foram melhores, como o suco de beterraba que tinha efeito de aquarela, era bem pigmentado e fácil de trabalhar. O carvão triturado, usando água como diluente para a produção da tinta, também possuía o efeito de aquarela, porém, diferente do suco de beterraba, possuía pequenos detritos do carvão, e esses detritos acabaram indo para o papel, o que fez com que rasurasse um pouco o papel quando aplicado um pouco mais de força.

Ele disserta um relato sensível, mas também técnico da sua experiência, pois consegue estabelecer relações entre os corantes utilizados e o seu trabalho, tornando-o mais fácil ou mais dificultoso. Ele percebe as texturas, tons, e características da pintura no papel. Essa habilidade, que deve ser desenvolvida no ambiente escolar, incentiva o pensamento, que se transparece na pesquisa, e na produção de interpretações sobre sua vivência (MOSÉ, 2015).

Em seguida, na segunda questão, os estudantes tinham que associar o experimento com dois (2) conteúdos da Química. A Figura 30 representa uma nuvem de palavras que

sintetiza todas as respostas coletadas, e as palavras em maior destaque simbolizam o maior número de associação da prática com o conteúdo.

Figura 30 – Conteúdos de Química associados com o experimento 1



Fonte: Próprio Autor, 2022.

Por meio das respostas, é perceptível a diferença do grau de conhecimento químico entre os estudantes do segundo semestre do técnico de Química e do sétimo semestre do técnico de Petroquímica, isso confirma a hipótese da pesquisa, pois o principal objetivo dessa pergunta é identificar e associar a seriação dos estudantes com o seu nível de conhecimento. Além de conseguir identificar conteúdos e conceitos básicos da disciplina de Química, os quais podem ser associados com determinado experimento.

Por isso, a razão pela qual os estudantes do S7 identificarem conteúdos mais avançados, pois os viram com maior propriedade e profundidade, a exemplo do comportamento de fluidos, da volatilidade, da viscosidade, da tensão superficial, da Físico-Química e das forças intermoleculares. Entretanto, entre os dois grupos houveram menções dos mesmos conteúdos, por exemplo: misturas (a qual era evidente, já que para formar diferentes cores e obter os pigmentos foram feitas misturas entre substâncias), reação químicas, métodos de separação de misturas (filtração, decantação) e pH.

Por fim, perguntou-se se durante a realização do experimento surgiu alguma dúvida, um questionamento científico-artístico. E o principal questionamento que perpetuou entre os participantes foi sobre a composição das tintas, quais misturas foram feitas para originar o pigmento, quais as reações químicas por traz do pigmento laca, etc.

Contudo, houveram questionamentos pertinentes para a temática, que poderiam ser exploradas em um maior tempo de desenvolvimento, como em uma oficina. Questionamento

sobre a degradação dos materiais (P3), por que algumas tintas possuíam uma maior viscosidade, algumas se assemelhando a gel e outras a creme (P12), e a mudança de coloração do açafião quando colocado algumas quantidades de bicarbonato de sódio e água em contato (P17 e P29). Além disso, tiveram questionamentos sobre as técnicas de Arte: “como funciona a pigmentação dos materiais utilizados e como isto pode ser utilizado ao nosso favor na arte” (P17)⁷.

As interrogações levantadas pelos estudantes são muito pertinentes, pois ampliam a discussão da relação ArteQuímica com o ensino, já que trazem questões numa perspectiva interdisciplinar, e até mesmo transdisciplinar, em relação ao meio ambiente e significância dos pigmentos para a Arte. Isso remete a curiosidade epistemológica que Freire (2021) entende como inquietação indagadora, em que o indivíduo busca esclarecer algo, se posiciona como parte integrante do meio em que vive, construindo, assim, a curiosidade e pensamento crítico (MOSE, 2015).

4.3 Experimento 2 – Laboratório do Sentir: o sabor das cores

O experimento 2, Laboratório do Sentir: o sabor das cores, realizou-se no Laboratório de Alimentos do IFCE – *campus* Aracati, no dia seguinte a realização do experimento 1. Nessa experiência, os estudantes fizeram associações entres os sabores (doce, azedo, amargo e salgado) com as cores (verde, vermelho, preto e azul). Com isso, foi trabalhado os sentidos da visão e paladar, pois os sinais visuais afetam não somente o gosto dos alimentos, mas também o odor, o sabor, e a aceitação ou não de uma comida (DELWICHE, 2012).

⁷ As demais respostas do relato de experiência do experimento 1 pode ser visto no Apêndice I.

O LS foi uma atividade mais tranquila, visto que necessitava da atenção dos participantes para responderem a folha de resposta (Apêndice E). Primeiramente, explicou-se como se desenvolveria o experimento e como preencher a folha corretamente (Figura 31).

Figura 31 - Explicação do experimento 2



Fonte: Próprio autor, 2022.

Em seguida, iniciaram-se os testes. Como o espaço do Laboratório de Alimentos comportava poucas pessoas, resolveu-se separar por semestre os participantes. Cada um tinha uma roda dos sabores, com oito líquidos de diferentes cores (Figura 32).

Figura 32 - Bancada do experimento 2



Fonte: Próprio autor, 2022.

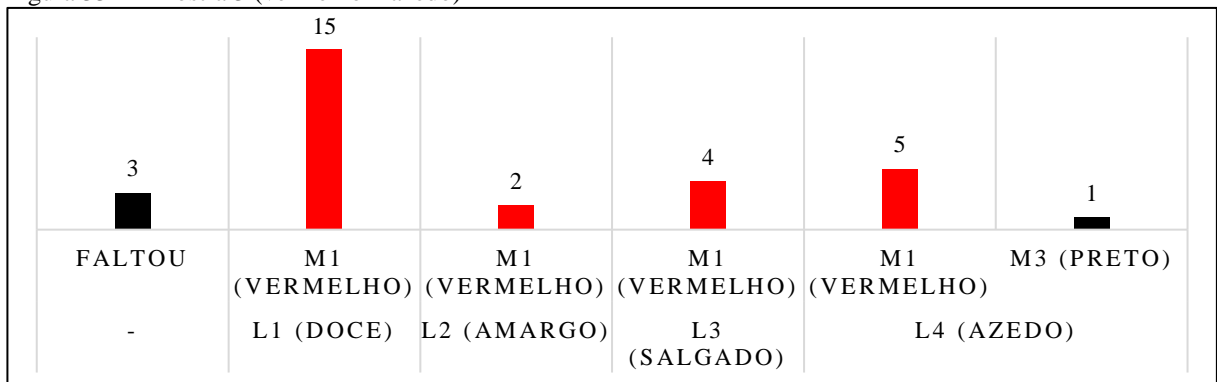
Após a experiência, os candidatos responderam um questionário (Apêndice D), o qual possuía as mesmas perguntas do experimento relatado no tópico anterior. Inicialmente os participantes relataram suas vivências, se gostaram ou não da experiência, as dificuldades e o que poderia ser melhorado. Nesse caso, pode-se destacar um dos relatos, a resposta do P29 “Eu vivenciei uma experiência maravilhosa e vi que nem tudo é do jeito que a gente vê, pois eu olhei as cores e eu achei que o sabor era de um jeito, mas era totalmente o oposto de que eu pensei”. Bem como a resposta do P6, o qual também conta que “A experiência foi incrível, achei muito interessante o fato de conseguirmos imaginar os sabores dos líquidos só através da cor.” A sensação de sabor é fruto da combinação de múltiplos fatores, dentre eles a coloração do alimento (DELWICHE, 2012). Apesar de ser complexo avaliar quanto as cores afetam a percepção de sabor (SPENCE *et al*, 2010), é bem verdade que elas interferem em certo nível a sensibilidade dos indivíduos (HELLER, 2012).

Esse experimento tinha como principal objetivo identificar qual a percepção dos participantes quanto a relação das cores e dos sabores. Abaixo a Figura 33 traz os dados da amostra 3 (vermelho – azedo)⁸. Nessa amostra, quinze (15) associaram a cor vermelha com o

⁸ As demais figuras sobre o experimento 2 se encontram no Apêndice K.

sabor doce, essa afirmação também é relatada no livro “A psicologia das cores”: “Em razão de “vermelho” ser em geral a primeira cor ensinada às crianças, elas também, em sua maioria, acabam citando essa cor como sua favorita. Vem daí que as crianças vinculam o vermelho ao sabor doce, como bombons e ketchup – as crianças preferem comer coisas doces” (HELLER, 2012, p. 103). Já o verde, a partir da pesquisa de Eva (2012) possui caráter refrescante, fresco, em que possui sabor ácido e azedo, essa afirmação pode ser verificada nos resultados nas Figura 41 (vide Apêndice K), no qual os participantes apontaram que a coloração verde remetia ao sabor azedo.

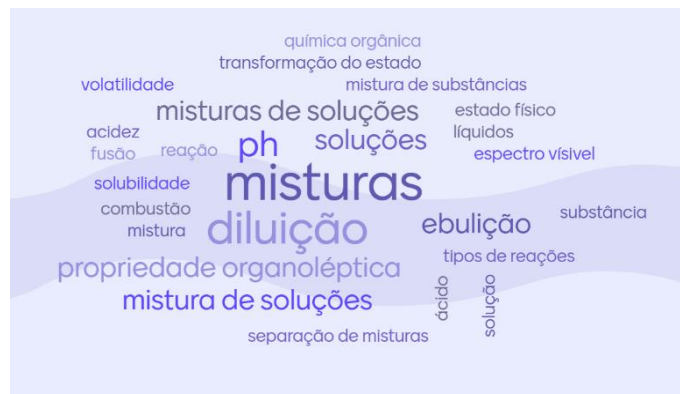
Figura 33 – Amostra 3 (vermelho – azedo)



Fonte: Próprio Autor, 2022.

Em relação aos conteúdos associados com a prática do sabor das cores (Figura 34), os participantes associaram principalmente com as misturas e separação de misturas (talvez, isso deva em razão de um dos líquidos ser o chá verde), assim como no experimento 1. Entretanto, alguns mencionaram as propriedades organolépticas, conteúdo que é abordado na Química Geral sobre as propriedades da matéria, as quais podem ser detectadas através do sensorial.

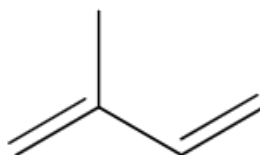
Figura 34 - Conteúdos de Química associados com o experimento 2



Fonte: Próprio Autor, 2022.

O mais interessante dentre as respostas é a menção da Química Orgânica. Essa área está ligada fundamentalmente com os sentidos do paladar e do olfato, pois os cheiros, em sua maioria, são constituídos por terpenos (Figura 35), cujo são uma unidade de cinco carbonos (FARIA; RETONDO, 2014). Então, só é possível sentir o gosto das comidas e das bebidas em razão do olfato, pois esse envia comandos para o cérebro, que depois encaminha para a língua, e só assim se sente o sabor dos alimentos.

Figura 35 - Isoterpeno



Fonte: Próprio Autor, 2022.

Por último, perguntou-se se durante a realização do experimento surgiu alguma dúvida, um questionamento científico-artístico. Então, pode-se ressaltar duas perguntas pertinentes como a do P18 “Qual a química do cheiro?” e a do P27 “Sim, saber por que nos associamos as cores a sabores?”. A Química do cheiro poderia ser abordada em sala de aula com os conteúdos de Química Orgânica como estrutura e nomenclatura de hidrocarbonetos, funções oxigenadas, funções nitrogenadas e tioálcoois em correlação com os quimiorreceptores olfativos, que transformam a sensação em percepção (FARIA; RETONDO, 2014)⁹.

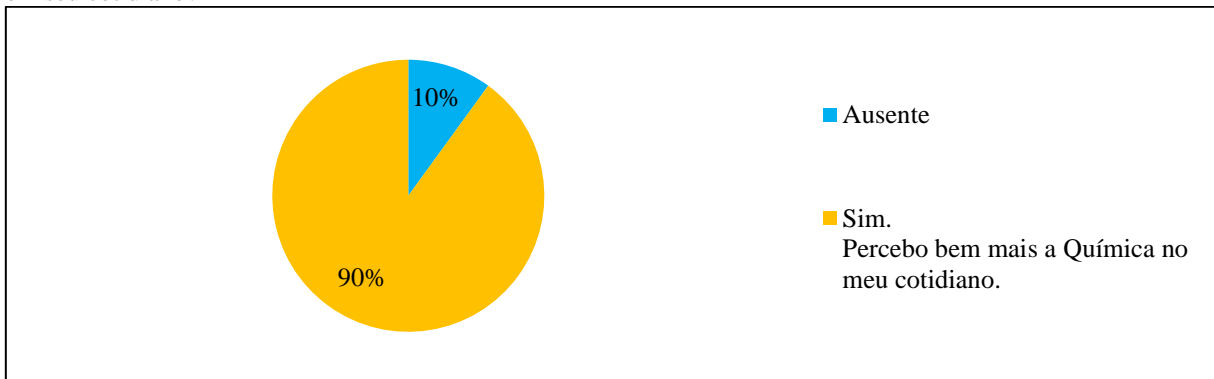
Além disso, há a possibilidade de vincular uma aula sobre ondulatória (luz – estado fundamental e excitado do elétron – e espectro visível) com a psicologia das cores, e abordar sobre o processo da Química da visão. Ademais, pode-se destacar o questionamento do P28 “Como esse experimento contribui para a arte?”. Essa questão de percepção da Arte cabe a cada indivíduo, pois durante todo o percurso escolar o conhecimento é fragmentado em disciplinas e conteúdos, em que os estudantes não conseguem entender a correlação entre as matérias escolares. Por isso, entender e perceber a Arte cabe a cada um que se permite vivenciar a experiência sem intuir a colocá-la na linguagem (DUARTE JR., 2012).

⁹ As demais respostas do relato de experiência do experimento 2 pode ser visto no Apêndice J.

De modo a obter uma análise sobre os experimentos, os participantes responderam o questionário final (Apêndice F). Com isso, a primeira questão buscava reconhecer se por meio dos experimentos artísticos, os participantes conseguiam definir a ArteQuímica. Dentre todas as respostas, uma descreveu com poucas palavras o que esse termo vem a ser: “É a beleza, a sensibilidade inculcada na química” (resposta do P2). Com os experimentos, os participantes compreendem que a partir das suas experiências podem adquirir conhecimento, sem haver a separação da razão-emoção (DUARTE JR., 2012), ou seja, eles criam um mundo (imaginação, criatividade), em que Arte e Química fundidas estimulam a expressão da sensibilidade, no qual o processo de ensino-aprendizagem é estético-sensível, mas também científico. As demais respostas podem ser vistas vide Apêndice M.

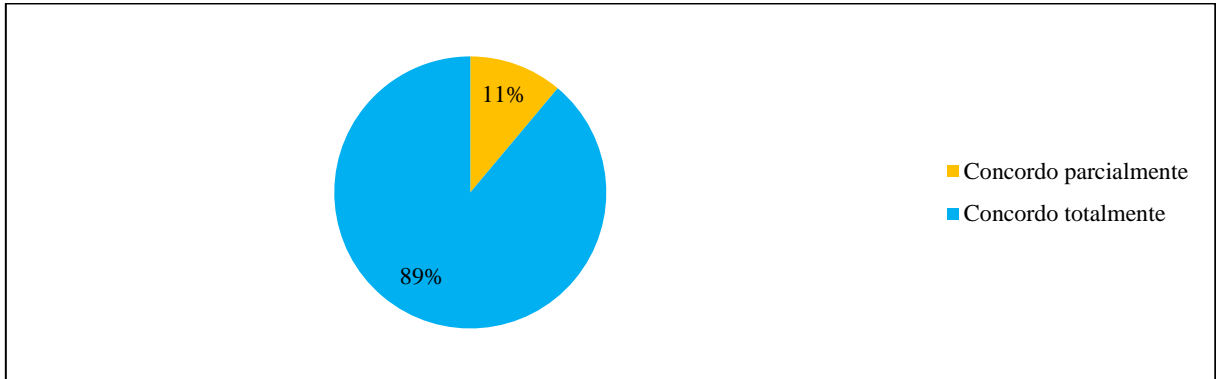
Os experimentos artísticos sensoriais foram propostos com o objetivo de o estudante perceber a Química presente no cotidiano e se a ArteQuímica o ajuda a compreender a sensibilidade do mundo. Por meio das figuras 36 e 37, entende-se que 90% percebem mais a Química em seu cotidiano, na ausência de 10% dos participantes, e 89% concordam totalmente que relacionar a Química e a Arte o ajudam a perceber o sensível no dia a dia.

Figura 36 - A partir dos experimentos realizados você consegue perceber melhor como a Química está presente em seu cotidiano?



Fonte: Próprio Autor, 2022.

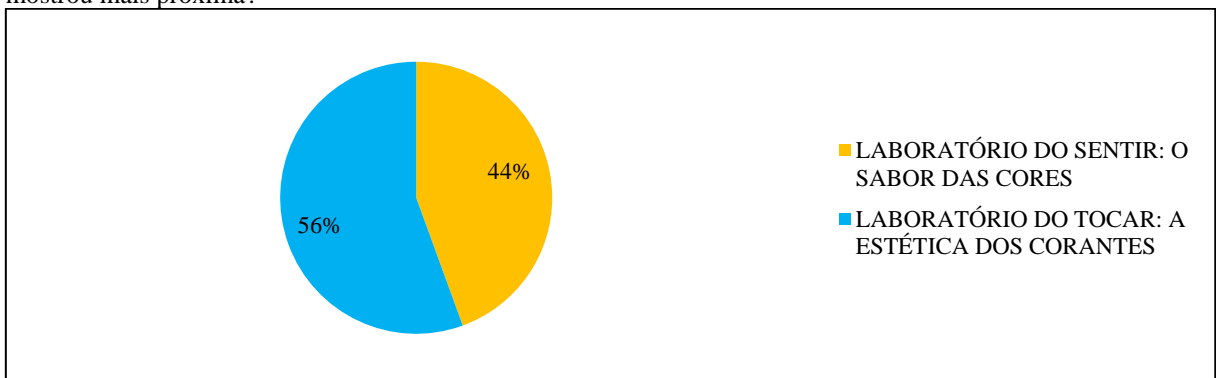
Figura 37 - Com base no experimento, você concorda que relacionar a Química com a Arte ajuda a compreender o mundo a sua volta de modo mais sensível?



Fonte: Próprio Autor, 2022.

Ainda, buscou-se entender qual experimento se aproximava da ArteQuímica. Mediante a análise da Figura 38, o Laboratório do tocar: a estética dos corantes obteve 56% da votação para a relação da Química com a Arte, uma das justificativas para essa maior aproximação pode ser evidenciada pela resposta do P19, que justifica sua escolha pois “A produção de corantes a partir de materiais presentes em nosso cotidiano permite a exploração de novos materiais para a produção de pinturas, mostrando que a química também é uma ferramenta que permite a criação de manifestações artísticas”.

Figura 38 - Dentre os dois experimentos que você vivenciou, em qual deles a relação da Química com a Arte se mostrou mais próxima?



Fonte: Próprio Autor, 2022.

Em contrapartida, o Laboratório do Sentir: o sabor das cores também deteve uma boa parte da opinião dos estudantes, somando 44%. Pode-se destacar a argumentação do P17 para sua escolha entre os dois experimentos artísticos sensoriais:

Acredito que o Laboratório do Tocar tenha sido o que apresentou melhor a arte em seu ponto mais estético, de modo que pudemos ver algo muito mais concreto, ao contrário do Laboratório do Sentir, que para mim, mesmo mostrando muito mais a gastronomia, nos fez perceber a arte através de uma reflexão, algo muito menos óbvio e bastante abstrato. De difícil percepção, nos fez ver a arte muito mais como algo sensível e perceptível através da análise das sensações, algo que pra mim representa melhor o que eu costumo sentir sobre "O que é arte?". E assim pudemos relacionar esse universo sensível e abstrato com as fórmulas e misturas que vemos no laboratório. Por isso, minha escolha foi "Laboratório do sentir: o sabor das cores", por mais que para mim, ambas as experiências mostraram muito bem a fusão ArteQuímica.

Esse relato é instigador, porque faz associações múltiplas nos experimentos, como a reflexão do conceito de Arte, sua representação oculta no experimento do LS. Sua percepção do abstrato tanto no sentir do olfato e paladar, quanto da disciplina Química, que ambos os cursos possuem uma carga horária extensiva para tal matéria. Esse olhar não-fragmentado, interdisciplinar, compactua com a proposta dos experimentos, pois foram idealizados para resgatar o encontro da razão-emoção, em que cria “uma ponte que nos leva a conhecer e a expressar os sentimentos” (DUARTE JR. 1995, p. 16). Cada experimento traduz a ArteQuímica de sua maneira, por isso essa ótica de um parecer mais concreto, palpável, que o outro. Porém, essa característica não anula o fato que ambos exprimem a sensibilidade, e que alcançam o processo de ensino-aprendizagem estético-sensível, dado que, questionamentos artísticos-científicos foram formulados pelos participantes.

Por fim, solicitou-se que fossem realizadas sugestões para o aperfeiçoamento dos experimentos artísticos sensoriais para a temática ArteQuímica. Dessa forma, foi sugerido experimentos que envolvessem o tato e a visão como descreve o P11: “Colocar várias texturas diferentes e colocar a pessoa pra passar a mão sem ver. Depois escrever o que achou e como acha que é a superfície/material. E após isso, ver e falar como realmente é”, além de experimentos que abordassem a audição como sugere o P25 “Poder saber diferentes sons com materiais diferentes (tipo: bastão de metal + copo, bastão de metal + latinha, etc...)”. E, por último, envolver a Química e a fotografia (sugestão do P23) e o uso da luz e suas propriedades (proposta do P12). As demais sugestões podem ser vistas vide Apêndice M.

O olhar sobre possíveis experiências que envolvam o Sensorial e a ArteQuímica requerem dos estudantes uma reflexão em como o conhecimento não é fragmentado e pode

ser interpretado nos pequenos detalhes do cotidiano, como no caso do reconhecimento do barulho e da textura dos objetos por meio dos sentidos sensoriais¹⁰.

¹⁰ Todos os registros fotográficos da pesquisa podem ser conferidos no Apêndice N.

SÍNTESE

Neste tópico foi explicado como aconteceu a aplicação dos experimentos, após isso, foi analisado e discutido as respostas dos participantes quanto a realização, participação e sugestões para melhorar os experimentos. A partir dos resultados, compreendeu-se que mesmo com a inexistência do conceito prévio sobre a temática, os estudantes conseguiram conceituar ArteQuímica, citar conteúdos que estão associados com a prática e eleger o experimento que a relação da Química com a Arte se mostrou mais próxima.

Logo, com suas respostas, expressaram o quanto o ensino da Química pode ser contextualizado e sensibilizado por meio da interdisciplinaridade da disciplina de Arte, porque essa associação beneficia não só a experiência estética, mas também a científica, em que fornece uma educação ampla, formadora de cidadãos críticos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ArteQuímica é isso, a incompletude de dois elementos, que ao interagirem, dão vida a outro. Um outro que, por sua vez, é estético-sensível, que traduz o papel da sensibilidade na vida do indivíduo, em que traz o lado genuíno da descoberta da curiosidade indagadora e crítica. Esse contexto atrelado à educação contribui para o processo de ensino-aprendizagem, pois forma cidadãos com conhecimento e repertório científico e artístico, como pôde ser visto durante a discussão desse trabalho, o qual não se encerra aqui, já que existem lacunas que necessitam ser preenchidas.

Além disso, a partir da leitura dos trabalhos na revisão de literatura, entendeu-se que a temática da Arte e Química já é trabalhada em diversos contextos, mas não carregam a nomenclatura de “ArteQuímica”, e ainda, sua existência se torna mais significativa em Institutos Federais, provavelmente isso ocorra porque essas instituições possuem um amparo financeiro e estrutural maior que outras. Logo, é imprescindível admitir que a experiência dos Laboratórios do Tocar e do Sentir demandam tempo e recursos financeiros para serem executados.

Essa lacuna foi percebida durante a execução deles e a análise das respostas dos participantes, pois eles tinham dúvidas quanto ao processo da produção e composição das tintas, e a relação das cores com o paladar. O P28 relatou que “seria interessante mais cores e sabores”. O *feedback* sobre a experiência é fundamental para aprimoramento e ampliação do experimento, pois pode-se realizar um estudo de caso local sobre como determinado grupo de indivíduos se comporta em relação as cores e aos sabores.

Já o LT é preciso ter mais recursos materiais e financeiros caso abranja um grande número de pessoas, e o espaço que será executado o experimento também é imprescindível, porque os participantes precisam entender a dinâmica do espaço, para ser desenvolvido não só o conhecimento artístico-científico, mas também vivenciar a experiência do espaço.

Nesse sentido, O P17 aponta sua opinião acerca da relevância dos experimentos artísticos sensoriais para sua formação “Acredito que experimentos como este deveriam acontecer mais vezes, pois é uma forma de percebermos como a arte e a química podem caminhar juntas e, principalmente, estar aonde muitos não esperam, o nosso cotidiano”. É notável em sua fala como a fragmentação do saber lesa o conhecimento da realidade no

sentido amplo, em que a interdisciplinaridade não é pensada como um caminho válido para a educação, e nem o cotidiano constitui elemento de partida para contextualização do ensino.

Essas questões necessitam e devem ser exploradas durante as aulas, visto que os experimentos se deram apenas em dois dias seguidos, tempo esse que é capaz apenas de introduzir os estudantes a educação estético-sensível. Então, as aulas podem aplicar a proposta e incentivar a pesquisa, no sentido de os educandos pesquisarem suas dúvidas, principalmente, sobre o pigmento laca, dado que para obtê-lo é essencial ter conhecimento científico, e dessa forma, avaliar o processo de ensino-aprendizagem.

Nessa perspectiva, futuras pesquisas podem dar continuidade a temática da ArteQuímica, no âmbito educacional, em que se desenvolvam experimentos (também com viés Sensorial) que explorem conhecimentos químicos e artísticos como forma de promover a educação estético-sensível, bem como, no campo químico, com a análise das tintas a partir de técnicas espectroscópicas, maneiras de produzir tintas naturais com maior durabilidade frente a luz e a umidade.

Em vista disso, o Laboratório do Tocar e do Sentir necessitam do amparo e olhar dos professores como uma alternativa para tornar disciplinas, que, geralmente, são ditas enfadonhas, em aprendizado contextualizado e sensível. Educar no afeto traz o sentido que o ato de aprender necessita. Como indaga Paulo Freire (2021, p. 75) “Em favor de que estudo? Em favor de quem? Contra que estudo? Contra quem estudo?”. É fundamental levar essa discussão e reflexão para as salas de aula. É preciso trazer à tona a necessidade de aprender para si, para entender as transformações e mudanças que podem ocorrer a partir de uma intervenção para si e para a comunidade em que se vive.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. **Educação dos sentidos e mais...** Campinas, São Paulo: Verus, 2005. 128 p.
- ARAÚJO-JORGE, T. C. *et al.* CiênciaArte no Instituto Oswaldo Cruz: 30 anos de experiências na construção de um conceito interdisciplinar. **Arte Ciência/Artigos**, p. 25-34, 2018.
- BERMOND, J. Apostila Intuitiva de Pigmentos Naturais. **Arte da Terra**, 2016.
- BONDÍA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, n. 19, p. 20–28, 2002.
- CARVALHO, F.; VIÇOSA, M. G. **Cores da Terra: fazendo tinta com terra!**. Viçosa, Minas Gerais: UFV, DPS, 2009.
- DELWICHE, J. F. You eat with your eyes first. **Physiology & Behavior**, v. 107, n. 4, p. 502–504, 2012.
- DUARTE JR., J. F. **Por que arte-educação?** 22. ed. Campinas, São Paulo: Papyrus, 2012. 94 p.
- DUARTE JR., J. F. **Fundamentos Estéticos da Educação**. 4ª ed. Campinas: Papyrus, 1995. 150 p.
- FARIA, P.; RETONDO, C. G. **Química das Sensações**. 4. ed. Campinas: Átomo, 2014. 264 p.
- FIGUEIREDO, A. D. P. de, *et al.* Interagindo Arte e Química na abordagem de óxidos. **Scientia Amazonia**, v. 5, n. 2, p. 54 – 58, 2016.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 67. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2021. 140 p.
- GERHARD, A.C.; ROCHA FILHO, J.B. A fragmentação dos saberes na educação científica escolar na percepção de professores de uma escola de ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.17, n.1, p.125-145, 2012.
- GOMBRICH, E. H. **A História da arte**. 16. ed. Rio De Janeiro: Editora LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2015. 688 p.
- GOMES, F.; COSTA, K. M. C. A Interdisciplinaridade entre a Química e a Arte por meio dos corantes naturais. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 9, p. 72162-72173, set. 2020.
- HELLER, E. **A Psicologia das Cores: Como as cores afetam a emoção e a razão**. 1. ed. São Paulo: Editora Gustavo Gili, 2012. 311 p.

- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração análise e interpretação de dados.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 277 p.
- MOSÉ, V. **A escola e os desafios contemporâneos.** 5. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2015. 336 p.
- PORTAL UMAMI. **Como sentir o umami?**. [S. l.], 2022?. Disponível em: <https://www.portalumami.com.br/sobre/como-sentir-o-umami/>. Acesso em: 11 maio 2022.
- PASSOS, B. S., VASCONCELOS, A. K. P., SILVEIRA, F. A. (2022). Ensino de Química e Aprendizagem Significativa: uma proposta de Sequência Didática utilizando materiais alternativos. **Revista Insignare Scientia**, Cerro Largo, v. 5, n. 1, p. 610-630, mar. 2022.
- OSTROWER, Fayga. **Universo da Arte.** 24. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1996. 358 p.
- RESENDE, B. R. P. *et al.* Relato de experiência: divulgação do projeto Jardim Sensorial. **Revista Extensão em Foco**, Palotina, n. 24, p. 298-313, 2021.
- ROOT-BERNSTEIN, B. *et al.* Artscience: Integrative collaboration to create a sustainable future. **Leonardo**, v. 44, n. 3, p. 192, 2011.
- ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY. **How to make a lake pigment paint.** Disponível em: <https://edu.rsc.org/resources/how-to-make-a-lake-pigment-paint/1951.article>. Acesso em: 23 ago. 2022.
- SILVA, A. A. da. A Construção do Conhecimento Científico no Ensino de Química. **Revista Therma**, IFSUL, Pelotas, v. 09, n. 02, 2012.
- SPENCE, C. *et al.* Does Food Color Influence Taste and Flavor Perception in Humans? **Chemosensory Perception**, v. 3, n 1, p. 68–84, 2010.
- TORTORA G.J., DERRICKSON, B. **Corpo Humano: Fundamentos de Anatomia e Fisiologia.** 10ª ed. Porto Alegre (RS): Artmed, 2017. 704 p.
- VIDAL, R. M. B.; MELO, R. C. A Química dos Sentidos – Uma Proposta Metodológica. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 182-188, ago. 2013.
- VOLPE, A. L. D. *et al.* Química e Arte Para a Eternidade: Pinturas Murais Do Egito Antigo Química Valorizando a História da Ciência. **ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**, p. 3657–3662, 2017.

APÊNDICE A – CONVITE PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA

CONVITE

Participe da pesquisa

**FUSÃO ARTEQUÍMICA:
EXPERIMENTOS ARTÍSTICOS SENSORIAIS COMO
CONTRIBUIÇÃO PARA O PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM ESTÉTICO-SENSÍVEL.**

MAS, QUAIS SÃO OS EXPERIMENTOS?



1 Laboratório do tocar:
a estética dos corantes

14/09 - QUARTA (AB TARDE)
LAB. DE QUÍMICA
IFCE - CAMPUS ARACATI

2 Laboratório do sentir:
o sabor das cores

15/09 - QUINTA (AB MANHÃ)
LAB. DE ALIMENTOS
IFCE - CAMPUS ARACATI



INSCREVA-SE!



PÚBLICO-ALVO:
Integrado de Química (S2)
Integrado de Petroquímica (S7)

ORGANIZADORES:
Júlia Rodrigues Mendes de Andrade
Prof. Me. Charles Vasconcelos Vale

APÊNDICE B – INSCRIÇÃO PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA



Inscrição para participação da pesquisa "Fusão ArteQuímica: Experimentos artísticos sensoriais como contribuição para o processo de ensino-aprendizagem estético-sensível

A presente pesquisa tem como principal objetivo propiciar uma metodologia ArteQuímica, que dialogue com os sentidos humanos - paladar, olfato e visão - como uma contribuição para o processo de ensino-aprendizagem estética-sensível nos cursos de nível técnico integrado: Química e Petroquímica, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, campus Aracati.

Data e hora do evento: 14 e 15 de setembro de 2022.

Local do experimento 1: 14/09 - Laboratório de Química do IFCE - campus Aracati (AB TARDE).

Local do experimento 2: 15/09 - Laboratório de Alimentos do IFCE - campus Aracati (AB MANHÃ).

Endereço: Rodovia CE-040, Km 137,1 s/n Aeroporto - Conj. Hab. Dr. Abelardo Filho, Aracati - CE, 62800-000.

Responsáveis: Júlia Rodrigues Mendes de Andrade (Aluna de Licenciatura em Química - IFCE - campus Aracati) sob orientação do Prof. Me. Charles Vasconcelos Vale.

Para esclarecimentos chame via Telegram ou Whatsapp para (88) 9 9915 - 5977 ou envie um e-mail para julia.rodrigues.mendes05@aluno.ifce.edu.br

APÊNDICE B – INSCRIÇÃO PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA (CONTINUA)

1. Nome Completo *

Sua resposta

2. E-mail *

Sua resposta

3. Número de Telefone (ex: (DDD) 9 9999 - 9999). Dê preferência para o número que você possui acesso ao Whatsapp ou Telegram. *

Sua resposta

4. Qual o seu gênero? *

- Feminino
- Masculino
- Não-binário
- Prefiro não informar

APÊNDICE B – INSCRIÇÃO PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA (CONTINUA)

5. Quantos anos você tem? *

- 14 anos
- 15 anos
- 16 anos
- 17 anos
- Maior de Idade

6. Qual o semestre da sua turma? *

- Segundo semestre (S2)
- Quinto semestre (S5)
- Sétimo semestre (S7)

7. Você possui alguma deficiência? *

- Autismo
- Surdez
- Deficiência Visual
- Deficiência Física
- Nenhuma
- Outro: _____

**APÊNDICE B – INSCRIÇÃO PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA
(CONTINUA)**

8. Você possui alguma restrição alimentar? *

- Vegetariano
- Vegano
- Alergia a corantes alimentícios (anilina)
- Intolerância a lactose e/ou a glúten
- Diabetes
- Hipertensão
- Nenhuma
- Outro: _____

9. Quais conteúdos de Química abaixo você julga serem de difícil compreensão? Marque * até TRÊS alternativas.

- Mecanismos de reações orgânicas
- Ondulatória (frequência, amplitude, comprimento de onda, espectro eletromagnético)
- Forças Intermoleculares (ligação de hidrogênio, força de Van der Waals, dipolo-dipolo, ion-dipolo)
- Funções Orgânicas
- Propriedades da Tabela Periódica (eletronegatividade, energia de ionização, raio atômico, carga nuclear efetiva, afinidade eletrônica)
- Processos de extração (decantação, filtração)

**APÊNDICE B – INSCRIÇÃO PARA PARTICIPAÇÃO DA PESQUISA
(CONCLUSÃO)**

10. Como você classifica seu aprendizado escolar sobre os processos químicos presentes em seu cotidiano? *

- Excelente
- Muito Bom
- Bom
- Razoável
- Ruim

11. Qual o seu interesse ao participar desses experimentos artísticos sensoriais? *

Sua resposta

Enviar

Limpar formulário

APÊNDICE C – RELATO DE EXPERIÊNCIA DO EXPERIMENTO 1

LABORATÓRIO DO TOCAR: A ESTÉTICA DOS CORANTES - EXPERIMENTO ARTÍSTICO 1

LABORATÓRIO DO TOCAR: A ESTÉTICA DOS CORANTES

 mendes09julia@gmail.com (não compartilhado) [Alternar conta](#)



*Obrigatório

Nome completo *

Sua resposta

1. Descreva com suas palavras sobre o que você vivenciou, isto é, suas potencialidades, suas dificuldades enfrentadas e suas considerações para melhoramento do experimento. *

Sua resposta

2. Quais conteúdos de Química você consegue associar com esse experimento e **por quê?** *
Cite pelo menos **DOIS** conteúdos.

Sua resposta

3. Durante a realização do experimento surgiu alguma dúvida? Caso sim, deixe seu questionamento científico-artístico a esse respeito: *

Sua resposta



Enviar

Limpar formulário



APÊNDICE D – RELATO DE EXPERIÊNCIA DO EXPERIMENTO 2

LABORATÓRIO DO SENTIR: O SABOR DAS CORES - EXPERIMENTO ARTÍSTICO 2

 mendes09julia@gmail.com (não compartilhado) [Alternar conta](#)



*Obrigatório

Nome Completo *

Sua resposta

1. Descreva com suas palavras sobre o que você vivenciou, isto é, suas potencialidades, suas dificuldades enfrentadas e suas considerações para aperfeiçoar do experimento. *

Sua resposta

2. Quais conteúdos de Química você consegue associar com esse experimento e **por quê?** *
Cite pelo menos **DOIS** conteúdos.

Sua resposta

3. Durante a realização do experimento surgiu alguma dúvida? Caso sim, deixe seu questionamento científico-artístico a esse respeito: *

Sua resposta

Enviar

Limpar formulário



Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

APÊNDICE E – FOLHA DE RESPOSTA DO EXPERIMENTO 2



FUSÃO ARTEQUÍMICA: EXPERIMENTOS ARTÍSTICOS SENSOARIAIS COMO CONTRIBUIÇÃO PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM ESTÉTICO-SENSÍVEL

EXPERIMENTO ARTÍSTICO 2

LABORATÓRIO DO SENTIR: O SABOR DAS CORES

INSTRUÇÕES

1. Na coluna intitulada “COR” coloque o código relacionado com a cor que você observa.
2. Na coluna “SABOR” escreva o código do sabor que seu cognitivo associa à aquela cor.
3. Experimente as amostras de 1 a 8 TAMPANDO O NARIZ. Anote o código relacionado com o sabor que seu paladar interpreta.
4. Experimente as amostras de 1 a 8 SEM tampar o nariz. Anote o código relacionado com o sabor que seu paladar interpreta.

CORES (CÓDIGO)

- Vermelho (M1)
- Azul (M2)
- Preto (M3)
- Verde (M4)

SABORES (CÓDIGO)

- Doce (L1)
- Amargo (L2)
- Salgado (L3)
- Azedo (L4)

AMOSTRA	COR	SABOR	S/OLFATO (SABOR)	C/OLFATO (SABOR)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

NOME DO PARTICIPANTE

APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO FINAL DA PESQUISA (CONTINUA)

Questionário final de participação na pesquisa "Fusão ArteQuímica: Experimentos artísticos sensoriais como contribuição para o processo de ensino-aprendizagem estético-sensível"

mendes09julia@gmail.com [Alternar conta](#)



*Obrigatório

E-mail *

Seu e-mail

Nome completo *

Sua resposta

1. Depois de participar dos dois experimentos artísticos sensoriais, o que você entende por "ArteQuímica"?

Sua resposta

2. A partir dos experimentos realizados você consegue perceber melhor como a Química está presente em seu cotidiano?

- Sim. Percebo bem mais a Química no meu cotidiano.
- Não. Percebo a Química do mesmo modo que antes.



APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO FINAL DA PESQUISA (CONCLUSÃO)

3. Com base no experimento, você concorda que relacionar a Química com a Arte ajuda a *
compreender o mundo a sua volta de modo mais sensível?

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

4. Dentre os dois experimentos que você vivenciou, em qual deles a relação da Química *
com a Arte se mostrou mais próxima?

- LABORATÓRIO DO SENTIR: O SABOR DAS CORES
- LABORATÓRIO DO TOCAR: A ESTÉTICA DOS CORANTES

5. Justifique a sua escolha da pergunta anterior. *

Sua resposta

6. Deixe uma sugestão para aperfeiçoamento dos experimentos ou da temática *
"ArteQuímica".

Sua resposta

Enviar uma cópia das respostas para o meu e-mail.

Enviar

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

 reCAPTCHA
[Privacidade](#)[Termos](#)



**APÊNDICE G - RESPOSTAS DO INTERESSE PARA PARTICIPAÇÃO DOS
EXPERIMENTOS ARTÍSTICOS SENSORIAIS**

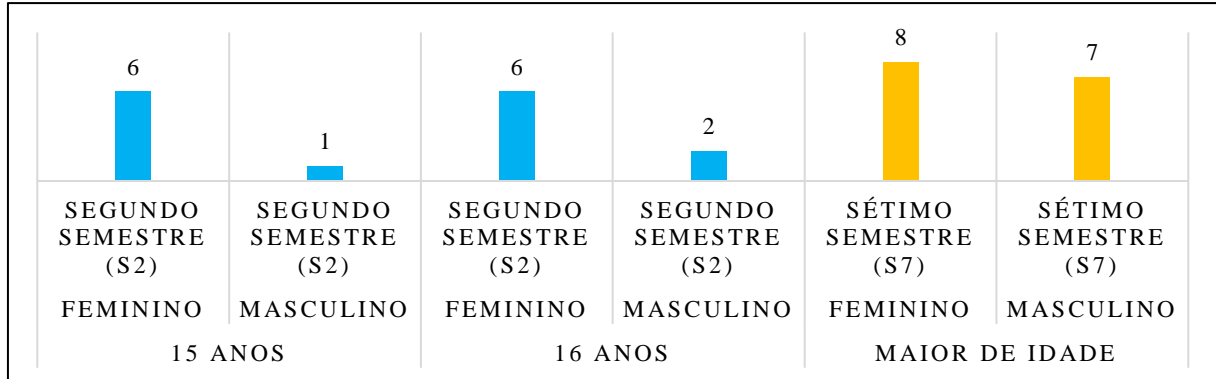
Quadro 2 - Qual o seu interesse ao participar desses experimentos artísticos sensoriais?

Participante	Resposta
P6	Achei bastante interessante a ideia do experimento estimular a junção de sentidos sensoriais, e além disso é uma oportunidade de aprender mais sobre o assunto e passar por uma experiência diferente.
P7	Para aprimorar meus conhecimentos no estudo da química e também em saber como aplica-los. Algo que eu gosto em química é que nós estudamos o comportamento da matéria em nível molecular, porém quando observamos o macro, aquilo faz sentido e é interessante saber o porquê.
P12	Meu interesse é alto, acredito que essa experiência vai me mostrar um lado do meu cotidiano no qual eu não havia pensado antes, melhorando a minha relação com o mundo a minha volta. Perceber que a química está muito além do que vejo, por exemplo, só no curso de petroquímica, é importante. A química é vida, e acredito que esse momento vai facilitar essa minha compreensão.
P18	Os experimentos chamaram minha atenção por propor juntar arte e química, que são áreas que aparentam ser distintas, então acredito que vai ser uma experiência interessante e que vai agregar no conhecimento da química no geral.
P25	Aprender novos processos químicos no meu cotidiano e saber como ocorrer nos sentidos humanos.

Fonte: Próprio autor, 2022.

APÊNDICE H – FIGURA DA RELAÇÃO IDADE – GÊNERO – SEMESTRE

Figura 39 – Idade – Semestre - Gênero



Fonte: Próprio Autor, 2022.

**APÊNDICE I – RESPOSTAS DOS RELATOS DE EXPERIÊNCIA DO
EXPERIMENTO 1 (LABORATÓRIO DO TOCAR: A ESTÉTICA DOS CORANTES)
(CONTINUA)**

Quadro 3 - Descreva com suas palavras sobre o que você vivenciou, isto é, suas potencialidades, suas dificuldades enfrentadas e suas considerações para melhoramento do experimento.

Participante	Resposta
P2	No começo foi muito difícil eu passei muito tempo longe da arte e eu não sabia q precisava tanto dela de novo, num momento, eu não me lembro qual eu me soltei e foi a melhor sensação q eu tive em meses poder me comunicar, foi fundamental.
P3	Foi uma experiência incrível, me permitiu utilizar inúmeras coisas pigmentadas como tintas para por minha imaginação em trabalho, minha maior dificuldade foi realmente por não estar acostumada com esse tipo de material, mas foi um ótimo exercício para me por fora da minha zona de conforto.
P12	Vivenciei um desafio de criatividade e de experimentação. Por ter feito várias artes, fui percebendo aos poucos os diferentes materiais e estéticas que poderiam ser usadas para fazer uma composição. Foquei em deixar o processo fluir conforme meus instintos, isso me levou a resultados a diferentes resultados, de interessantes â estranhos. A alternância de materiais e estilos fez com que cada processo fosse único, pude usar os conhecimentos adquiridos para melhorar as artes seguintes.
P15	Tive dificuldade no começo com a questão da criatividade, mas depois disso eu consegui ir sentindo a textura das tintas e criar algo.
P17	Gostei muito da experiência, me senti livre para utilizar os materiais ao meu dispor, também achei interessante a cooperação entre todos para que tivéssemos direitos iguais em relação ao uso dos materiais. Acredito que o único problema esteja relacionado a falta de espaço, porém isto está mais relacionado com a estrutura do próprio instituto.
P18	Gostei bastante de poder pintar com diversas tintas e saber que elas são feitas com materiais naturais e do cotidiano usando conhecimentos da química, além de usar a imaginação e sentimentos para desenhar.
P19	A experiência foi incrível, amei trabalhar com os corantes. Alguns materiais foram mais difíceis de trabalhar como as terras/areia devido a textura arenosa. Já outros foram melhores, como o suco de beterraba que tinha efeito de aquarela, era bem pigmentado e fácil de trabalhar. O carvão triturado, usando água como diluente para a produção da tinta, também possuía o efeito de aquarela, porém, diferente do suco de beterraba, possuía pequenos detritos do carvão, e esses detritos acabaram indo para o papel, o que fez com que rasurasse um pouco o papel quando aplicado um pouco mais de força.
P21	Foi uma experiência única, nunca pensei em usar produtos tão inusitados para produzir arte. A minha maior dificuldade foi a criatividade e a insegurança com o desenho, mas consegui me desprender um pouco e ficar satisfeita com ele.
P23	Foi diferente entrar no laboratório para fazer arte, porém ao mesmo tempo foi muito único. Manusear os pigmentos pode ser um pouco difícil pra quem não tem afinidade com pintura, ou até mesmo pensar em o que desenhar.
P24	Achei muito interessante as misturas e o modo de fabricar as cores, tive dificuldade em entender as "fórmulas" das cores mas foi muito interessante aprender como fazer
P28	Eu vivenciei uma aventura na imaginação, eu amei as colorações de materiais diferentes utilizados, teve uns que tive mais facilidade, os em pó não soube usar direito, mas foi divertido e amei meu desenho, mesmo não sendo a melhor.

Fonte: Próprio autor, 2022.

**APÊNDICE I – RESPOSTAS DOS RELATOS DE EXPERIÊNCIA DO
EXPERIMENTO 1 (LABORATÓRIO DO TOCAR: A ESTÉTICA DOS CORANTES)
(CONCLUSÃO)**

Quadro 4 - Durante a realização do experimento surgiu alguma dúvida? Caso sim, deixe seu questionamento científico-artístico a esse respeito:

Participante	Resposta
P1	Sim, qual seria a composição das "tintas".
P3	Na questão da degradação dos materiais
P12	Porque uma certa parte das tintas possuíam uma maior viscosidade, algumas se assemelhando a gel e outras a creme?
P14	Surgiu dúvida sobre a composição das tintas usadas e o porquê da diferença de cor das areias
P15	Tive dúvidas de como foram feitas as tintas.
P17	Sim, gostaria de entender melhor como ocorre cada uma das reações, principalmente a de água, açafraão e bicarbonato, além de entender, também, como funciona a pigmentação dos materiais utilizados e como isto pode ser utilizado ao nosso favor na arte.
P18	Sim, sobre as reações para a mudança de cor, fiquei em dúvida como elas aconteceram.
P21	Como foi feita cada uma das "tintas" que usamos na prática.
P22	Talvez tenha surgido as dúvidas de saber sobre quais eram as substâncias que estavam diluídas e misturadas.
P23	Sim. Como é realizado o processo de produção de tintas?
P24	Somente de como transformar certas cores em outras
P27	A única dúvida que tive foi em como foram preparadas as tintas
P28	Qual era os materiais utilizados para fazer a cor azul?
P29	Eu fiquei com dúvida de como é o experimento da mistura do bicarbonato açafraão e água.

Fonte: Próprio autor, 2022.

**APÊNDICE J – RESPOSTAS DOS RELATOS DE EXPERIÊNCIA DO
EXPERIMENTO 2 (LABORATÓRIO DO SENTIR: O SABOR DAS CORES)
(CONTINUA)**

Quadro 5 - Descreva com suas palavras sobre o que você vivenciou, isto é, suas potencialidades, suas dificuldades enfrentadas e suas considerações para aperfeiçoar do experimento.

Participante	Resposta
P2	É sempre inebriante pra mim essas descobertas do meu paladar então eu me desliguei da realidade e curti pra caralho.
P3	Foi incrível e bem surpreendente, foi algo bem diferente mais muito legal, acho que a maior dificuldade foi assimilar sabor com as cores
P6	A experiência foi incrível, achei muito interessante o fato de conseguirmos imaginar os sabor dos líquidos só através da cor.
P10	Foi uma experiência boa, tive dificuldade para distinguir o sabor sem o olfato.
P14	Achei muito interessante a associação da cor com o sabor, errei bastante.
P15	Foi legal ver a minha percepção relacionando cor ao sabor.
P18	Foi muito interessante o experimento, ter que associar a cor a um sabor foi bem legal.
P21	Foi uma experiência única e muito legal. Minha maior dificuldade foi em assimilar o gosto.
P23	O experimento foi muito diferente, nunca tinha feito algo assim. No começo foi complicado saber os sabores sem o olfato mas depois eu conseguir associar.
P27	Foi uma experiência muito boa, tive uma certa dificuldade em diferenciar alguns sabores, e uma certa curiosidade em diferenciar as cores dos sabores.
P28	Eu amei o experimento, as cores enganavam um pouco, já que era esperado um sabor diferente, às vezes. Mas eu amei todos, não achei ruim, e seria interessante mais cores e sabores.
P29	Eu vivenciei uma experiência maravilhosa e vi que nem tudo é do jeito que a gente vê, pois eu olhei as cores e eu achei que o saber era de um jeito mas era totalmente o oposto de que eu pensei.
P30	Uma experiência estranha, uma nova forma de sentir e não sentir os sabores.

Fonte: Próprio autor, 2022.

**APÊNDICE J – RESPOSTAS DOS RELATOS DE EXPERIÊNCIA DO
EXPERIMENTO 2 (LABORATÓRIO DO SENTIR: O SABOR DAS CORES)
(CONCLUSÃO)**

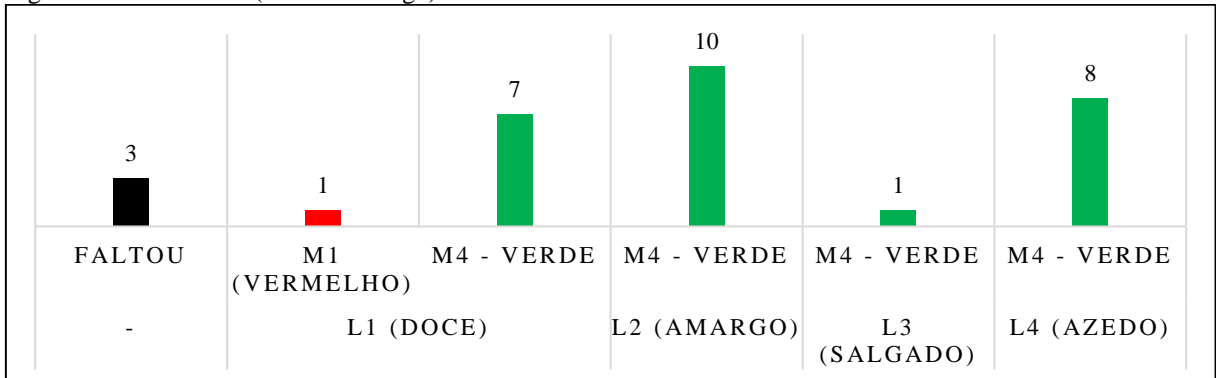
Quadro 6 - Durante a realização do experimento surgiu alguma dúvida? Caso sim, deixe seu questionamento científico-artístico a esse respeito:

Participante	Resposta
P4	Não surgiram muitas dúvidas, mas fiquei curiosa em saber como nossa cabeça associaria as cores aos sabores.
P12	Existia algum grupo de controle, ou um que os sabores não mudavam com o nariz tampado ou não (tive a sensação de ser essa pessoa)?
P15	Eu tenho dúvidas de porque nós relacionamos cores com sabores específicos.
P17	Sim, por que alguns, ao provar sem olfato, não possuem sabor algum, mas ao provar com olfato, os mesmos possuíam sabor?
P18	Qual a química do cheiro?
P25	Percebe o porquê o líquido sem Cheiro e com Cheiro tem um sabor diferente no paladar?
P27	Sim, saber por que nos associamos as cores a sabores?
P28	Como esse experimento contribui para a arte?

Fonte: Próprio autor, 2022.

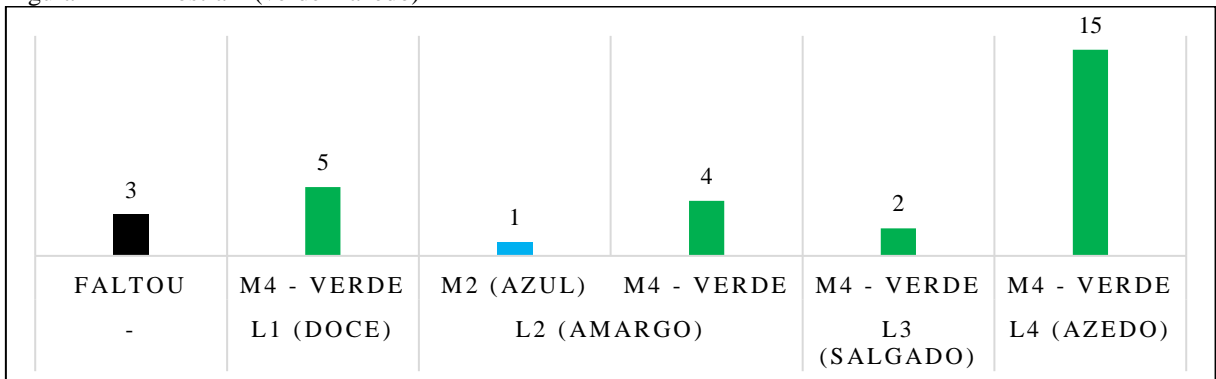
APÊNDICE K – FIGURAS DO EXPERIMENTO 2 (CONTINUA)

Figura 40 – Amostra 1 (verde – amargo)



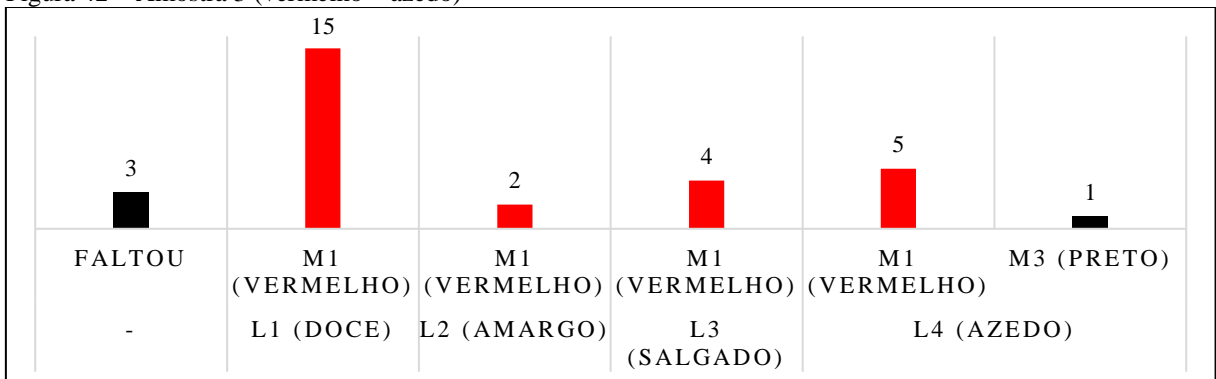
Fonte: Próprio Autor, 2022.

Figura 41 – Amostra 2 (verde – azedo)



Fonte: Próprio Autor, 2022.

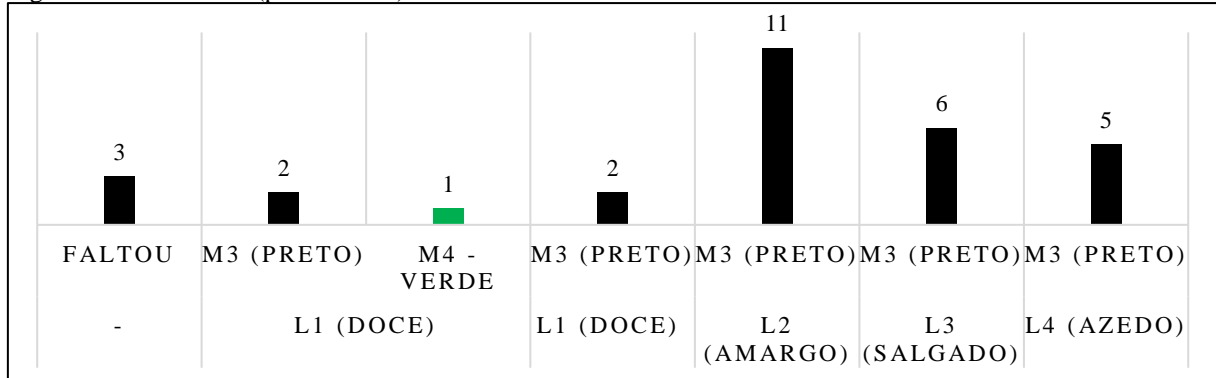
Figura 42 – Amostra 3 (vermelho – azedo)



Fonte: Próprio Autor, 2022.

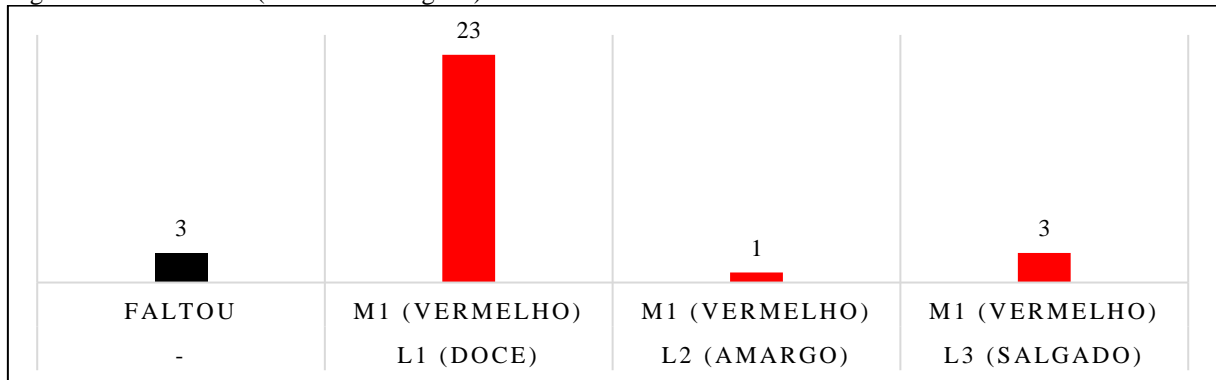
APÊNDICE K – FIGURAS DO EXPERIMENTO 2 (CONTINUA)

Figura 43 – Amostra 4 (preto – doce)



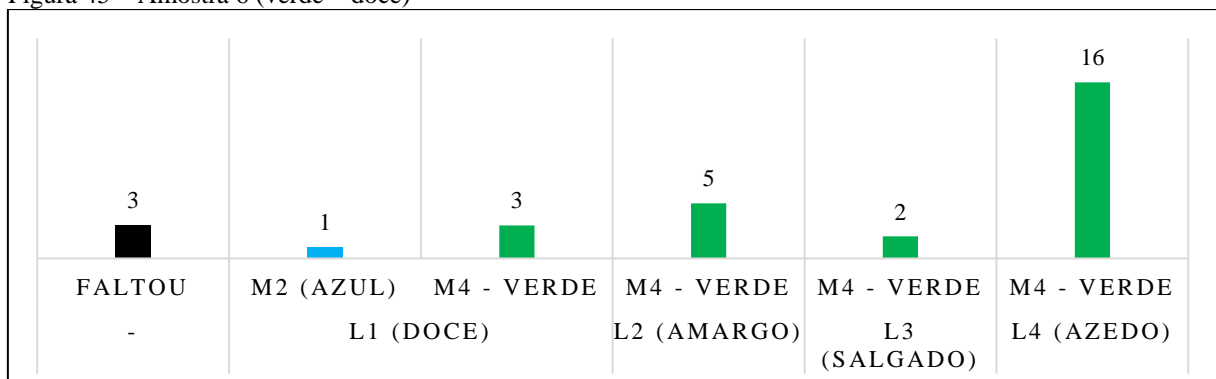
Fonte: Próprio Autor, 2022.

Figura 44 – Amostra 5 (vermelho – salgado)



Fonte: Próprio Autor, 2022.

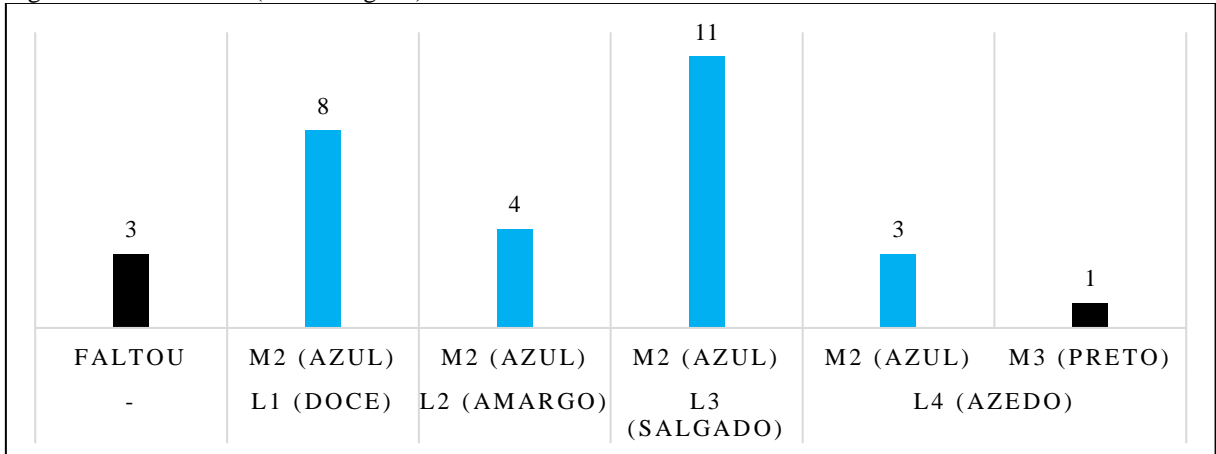
Figura 45 – Amostra 6 (verde – doce)



Fonte: Próprio Autor, 2022.

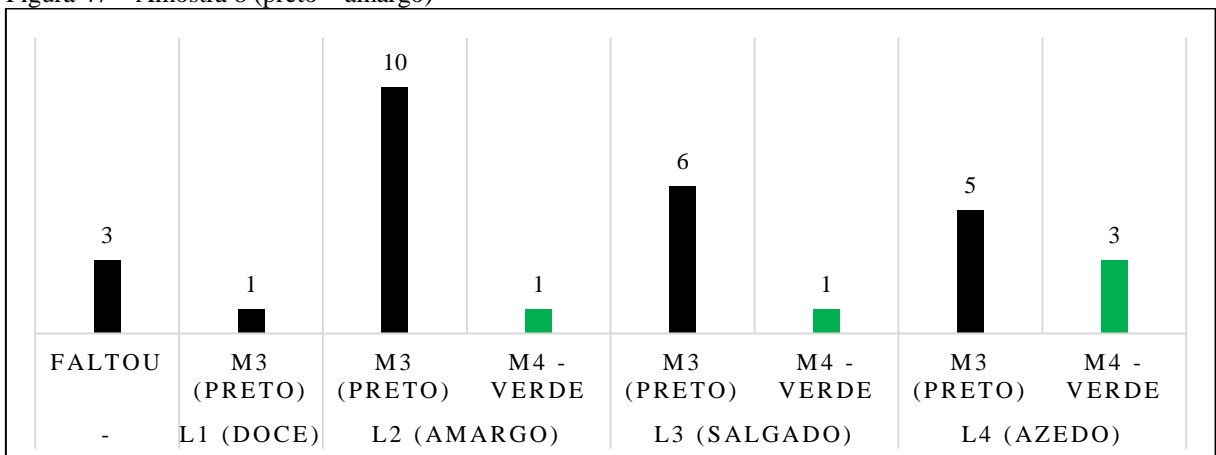
APÊNDICE K – FIGURAS DO EXPERIMENTO 2 (CONCLUSÃO)

Figura 46 – Amostra 7 (azul – salgado)



Fonte: Próprio Autor, 2022.

Figura 47 – Amostra 8 (preto – amargo)



Fonte: Próprio Autor, 2022.

APÊNDICE L – RESPOSTAS DISCURSIVAS DO QUESTIONÁRIO FINAL

Quadro 7 - Depois de participar dos dois experimentos artísticos sensoriais, o que você entende por "ArteQuímica"?

Participante	Resposta
P2	É a beleza, a sensibilidade inculcida na química.
P4	ArteQuímica pode ser das mais simples coisas até às mais complexas, como um simples café usado para envelhecer uma folha, ou extrair a cor de flores e legumes e transformar em tinta. Vi que a maneira de como sentimos pode ser totalmente diferente do que vemos. Onde muita coisa sobre a arte está relacionada com a química.
P7	Usar os sentidos e a criatividade para aprimorar o ensino da química.
P10	Que tanto a arte como a química são transformações, que estão muito presente no dia a dia.
P11	A química como algo presente no dia a dia e que pode funcionar como forma de expressão.
P12	Que a química está fortemente ligada a arte e as suas expressões artísticas. Quando juntos, formam uma combinação inclusiva e divertida.
P17	Acredito que a ArteQuímica foi uma fusão entre dois universos que eu particularmente gosto bastante e que para mim está presente em nosso cotidiano de diversos modos, é como uma fusão de tudo que vemos em nosso dia a dia de um modo que nos ajuda a perceber melhor como podemos relacionar o que vemos em sala com coisas diárias que consideramos banais.
P18	a junção da arte de diversas formas, como o sentir, e da química que a gente estuda, principalmente a química do cotidiano que muitas vezes a gente não percebe.
P20	Que podemos demonstrar o que sentimos atrás das artes e também que podemos misturar a arte com a química.
P21	A fusão dos conceitos químicos com os conceitos da arte. A química está em tudo, até dentro da arte.
P26	Que tanto a arte como a química envolve transformações.
P28	A arte está em tudo que nós admiramos, tudo aquilo que se ver e é belo aos nossos olhos, e a química tem a sua beleza em si, as cores, as experiências vividas, as soluções feitas, tudo isso se torna belo.
P29	Que em vários cantos tem a química presente até mesmo na arte e que a química também é uma forma de arte.

Fonte: Próprio autor, 2022.

**APÊNDICE L – RESPOSTAS DISCURSIVAS DO QUESTIONÁRIO FINAL
(CONTINUA)**

Quadro 8 - Justifique a sua escolha da pergunta anterior

PARTICIPANTE	LABORATÓRIO DO TOCAR	PARTICIPANTE	LABORATÓRIO DO SENTIR
P2	A arte mexe com a gente e no laboratório do tocar eu foi muito tocada pessoalmente	P1	Porque o sentir é mais presente que fazer as artes.
P6	Por meio da pintura conseguimos expressar melhor a arte e isso foi feito utilizando produtos orgânicos.	P3	Por me fazer questionar a relação cor e sabor.
P10	Por ter a experiência de mistura cores para formar novas cores, uma bomba de cores. Particularmente eu misturei várias cores, foi uma sensação incrível participar desse momento.	P7	Particularmente achei mais fácil de associar a exercício com a matéria.
P12	Pois consegui explorar diversas áreas da minha criatividade ao usar diferentes tipos de materiais para construir minhas artes.	P11	Houve um contado mais direto entre a pessoa e os compostos através do olfato e paladar. E também porque é algo mais comum no cotidiano, algo mais presente no dia a dia Como um suco, um chá...
P13	Pois na estética dos corantes tinha mais misturas relacionadas a química e enquanto estávamos desenhando se encaixava a arte.	P20	Por que no laboratório do sentir o sabor das cores teve as misturas das bebidas.
P14	Primeiro que foi no laboratório de química e a mistura de soluções foi mais presente na minha opinião.	P25	Pois pegou mais partes sensoriais do corpo.
P18	Por se tratar de cores e pintura a gente expressou nossos sentimentos e nossa arte dessa forma, e também das tintas serem feitas com conhecimentos de química então acho que essa foi a mais próxima das duas.	P28	Eu achei interessante a parte da cor, do sabor e do odor, já que a arte não é só pinturas, e sim viver uma nova experiência com a arte.
P19	A produção de corantes a partir de materiais presentes em nosso cotidiano permite a exploração de novos materiais para a produção de pinturas, mostrando que a química também é uma ferramenta que permite a criação de manifestações artísticas.	P30	As cores das bebidas, o jeito q cada cor podia influenciar em cada escolha que fazia, rosa doce a cor e azedo no sabor.

Fonte: Próprio autor, 2022.

**APÊNDICE L – RESPOSTAS DISCURSIVAS DO QUESTIONÁRIO FINAL
(CONCLUSÃO)**

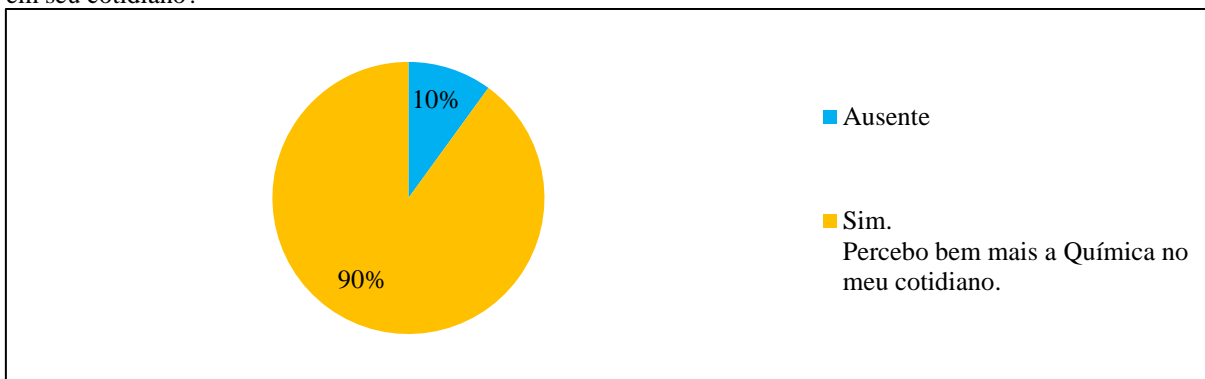
Quadro 9 - Deixe uma sugestão para aperfeiçoamento dos experimentos ou da temática "ArteQuímica".

Participante	Resposta
P7	Fazer mais experimentos e abranger mais pessoas
P10	Os experimentos foram ótimos, amei a ideia da temática, mas acho que poderiam ser mais dias rsrs de momentos incríveis. Ótimo trabalho!
P11	Fazer algo também relacionando a visão com o tato por exemplo, colocar várias texturas diferentes e colocar a pessoa pra passar a mão sem ver. Depois escrever o que achou e como acha que é a superfície/material. E após isso, ver e falar como realmente é.
P12	Acredito que possa ser feito um experimento fazendo uso da luz e suas propriedades. Fazer uso do espectro visível de cores, apesar de ser um campo da física, pode ser explorada também na química.
P15	Acho que poderiam ter mostrado o processo de como os materiais foram feitos (tintas)
P17	Gostei bastante do experimento e acredito que eu não tenho uma sugestão geral do que poderia ser melhorado, porém, acredito que experimentos como este deveriam acontecer mais vezes, pois é uma forma de percebermos como a arte e a química podem caminhar juntas e, principalmente, estar aonde muitos não esperam, o nosso cotidiano.
P18	Acho que explicar mais como as reações químicas aconteceram para a formação das cores, por que a gente sente o cheiro e o gosto, essas coisas. mas acredito que o tempo foi o problema.
P19	No laboratório do tocar: A estética dos corantes. Senti a necessidade de outros materiais para o manuseio dos corantes, por exemplo, as esponjas. Ou até mesmo folhas de diferentes texturas.
P20	Poderia ter uma organização melhor e mais cores na próxima.
P22	Acho que devemos trabalhar mais em relação a essas duas matérias juntas, achei muito interessante a junção delas e a composição ótima que elas fazem juntas. Tudo envolve uma com a outra.
P23	Seria legal tentar envolver química e fotografia.
P25	Poder saber diferentes sons com materiais diferentes (tipo: bastão de metal + copo, bastão de metal + latinha, etc...)
P28	Encontrar mais coisas para formar mais diversidade de cores. E acho interessante se usar o artesanato na química. Eu quero muito, se possível for. :)

Fonte: Próprio autor, 2022.

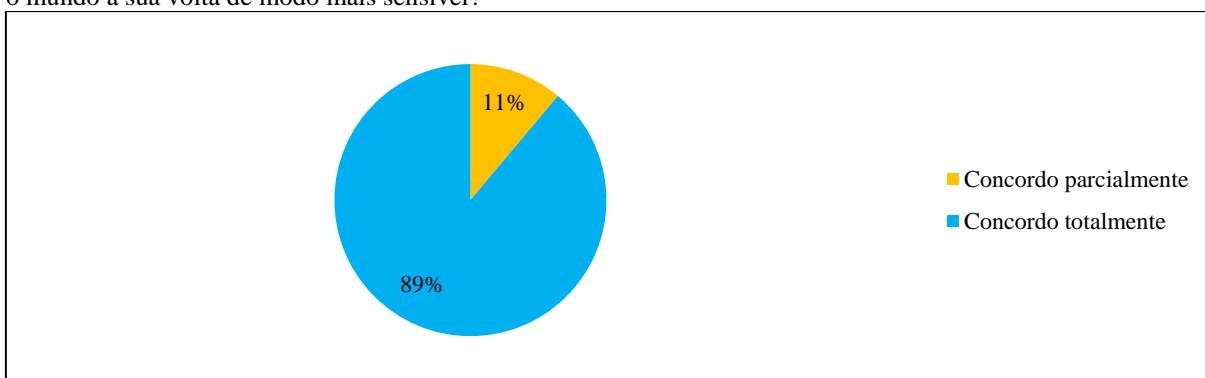
APÊNDICE M – FIGURAS DO QUESTIONÁRIO FINAL

Figura 48 - A partir dos experimentos realizados você consegue perceber melhor como a Química está presente em seu cotidiano?



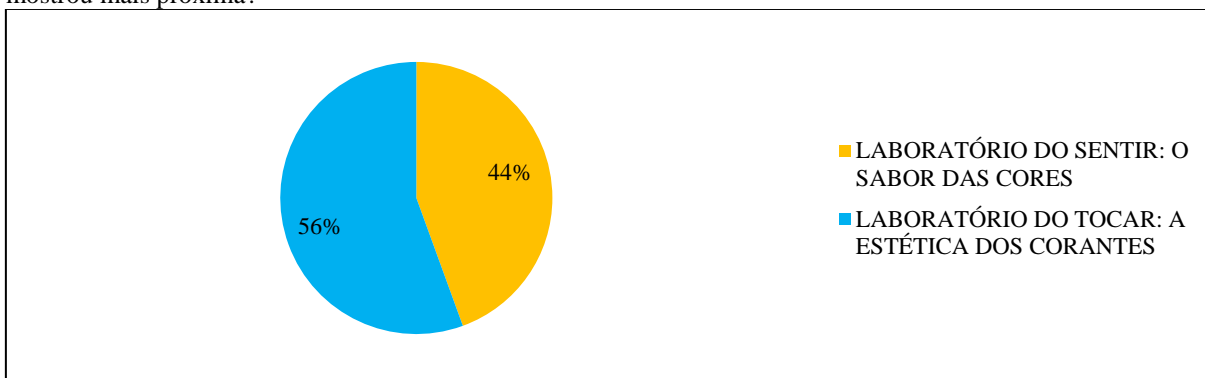
Fonte: Próprio Autor, 2022.

Figura 49 - Com base no experimento, você concorda que relacionar a Química com a Arte ajuda a compreender o mundo a sua volta de modo mais sensível?



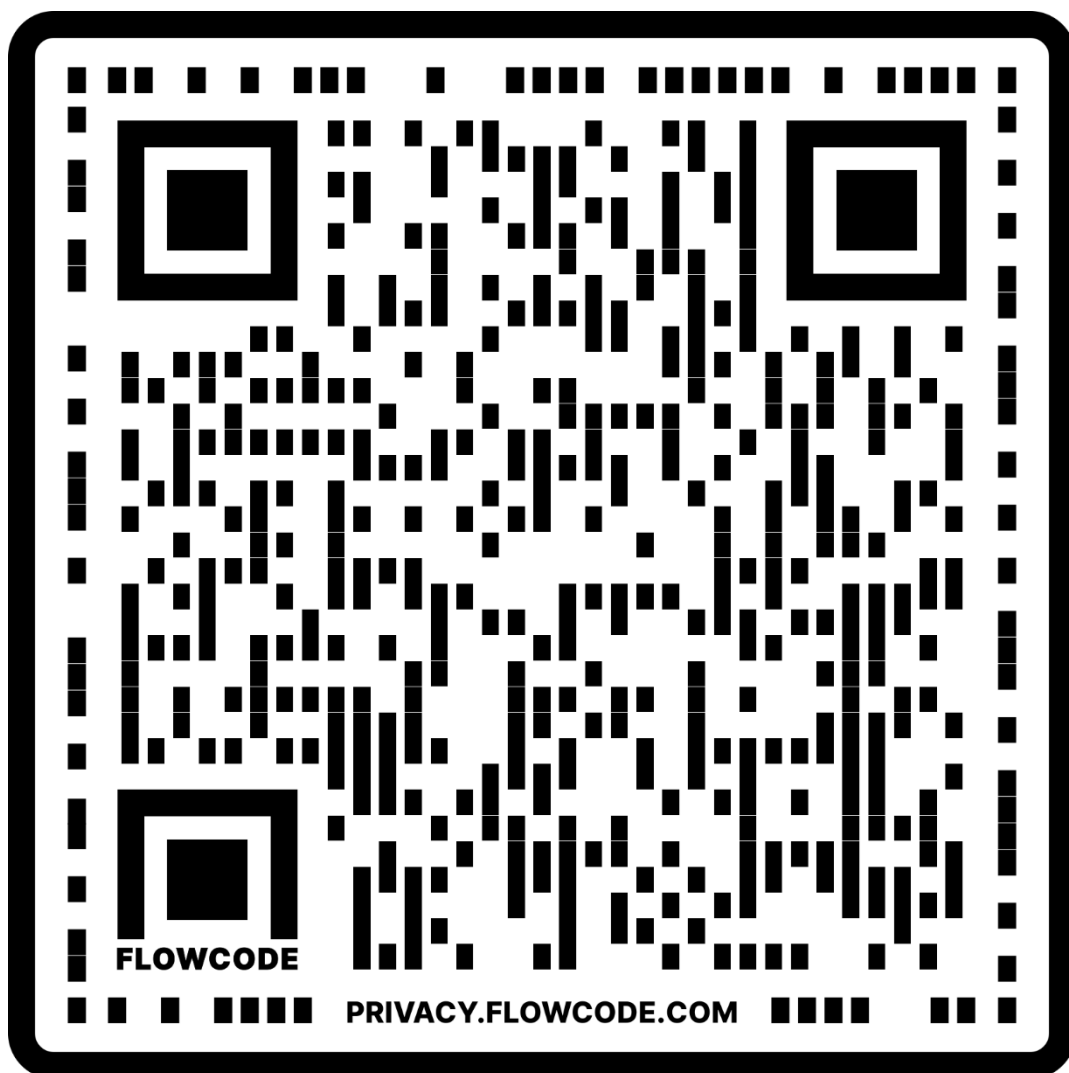
Fonte: Próprio Autor, 2022.

Figura 50 - Dentre os dois experimentos que você vivenciou, em qual deles a relação da Química com a Arte se mostrou mais próxima?



Fonte: Próprio Autor, 2022.

**APÊNDICE N – QR CODE PARA ACESSO A TODAS AS IMAGENS DO
TRABALHO**



ANEXO A – MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (CONTINUA)



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Fusão ArteQuímica: experimentos artísticos sensoriais como contribuição
para o processo de ensino-aprendizagem estético-sensível**
Júlia Rodrigues Mendes de Andrade
Prof. Me. Charles Vasconcelos Vale

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) de uma pesquisa científica de categoria aplicada, a qual se caracteriza como um estudo de campo do grupo quantitativo-descritivo. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com a pesquisadora.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com a pesquisadora. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

Justificativa e objetivos:

Pode-se definir a educação como a maneira que o ser humano organiza cientificamente seu universo, isto é, o indivíduo desenvolve competências e habilidades que o auxiliam a melhorar o seu cotidiano e o da comunidade em que vive. Com isso, as descobertas e as invenções são construídas pela inter-relação do ambiente racional e emocional dessa organização. Em razão disso, o projeto não busca a inovação, a criação de algo relativamente novo, mas almeja, ao final, um outro olhar, uma outra perspectiva de educar através da arte-ciência, da arte-educação. Fundir a Arte e a Química é apostar na construção de um mundo interdisciplinar, no qual se induz a produção do conhecimento artístico, criativo, a investigação, o pensamento crítico, mas, antes de tudo, o descobrimento da aprendizagem estética-sensível envolta nessa fusão.

Dessa forma, o objetivo geral é propiciar uma metodologia ArteQuímica, que dialogue com os sentidos humanos - paladar, olfato, e visão - como uma contribuição para o processo de ensino-aprendizagem estética-sensível nos cursos de nível técnico integrado: Química e Petroquímica, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, *campus* Aracati. Por conseguinte, os objetivos específicos são: realizar dois experimentos em que cada um possuirá uma obra interativa de ArteQuímica; possibilitar aos alunos do técnico de Química e Petroquímica do IFCE - *campus* Aracati a interdisciplinaridade da fusão ArteQuímica por meio do experimento artístico; e analisar como a Arte e a Ciência (marcadamente a Química) corroboram para o processo de ensino-aprendizagem estética-sensível no âmbito do Ensino Médio Integrado da Química e da Petroquímica, nos semestres: 2 e 7.

Procedimentos:

Participando do estudo você está sendo convidado(a) a: realizar três experimentos artísticos sensoriais com foco nos sentidos: do paladar, do olfato e da visão.

Rubrica do pesquisador: _____ Rubrica do participante: _____

ANEXO A – MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (CONTINUA)



Observações:

- O “Experimento 1: Laboratório do sentir – o sabor das cores” terá duração de 30 minutos para **cada** participante, pois será realizado individualmente, a fim de não haver interferência entre os resultados.
- O “Experimento 2: Laboratório do tocar – a estética dos corantes” terá duração de aproximadamente 1 hora a 1 hora e 30 minutos, a depender do desenvolvimento da obra do participante.
- Responder questionários a fim de obter dados para análise da pesquisa, se favorável ou não para o meio educacional, o qual a Química e a Arte estão inseridas. Os questionários serão realizados pela plataforma *Google Forms*, os quais demandarão em média 15 minutos para serem respondidos. Os resultados serão armazenados na plataforma já mencionada pelo tempo que a pesquisa durar. Ressalta-se que nenhum dos participantes terão seus dados pessoais divulgados.
- Todas as fases de produção e realização do experimento artístico (produção das obras; montagem; transevento e pós-evento) serão registradas por **meio fotográfico** com a finalidade de demonstrar os produtos e os processos educativos.

Desconfortos e riscos:

Você **não** deve participar deste estudo se possuir: alergia a corantes alimentícios (anilina); diabetes; hipertensão; intolerância a lactose ou a glúten.

Benefícios:

Os sujeitos dessa pesquisa contribuirão para o aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Química no Ensino Médio, o que resulta em um retorno social dos conhecimentos adquiridos antes, durante e após a execução dos experimentos aqui propostos.

Acompanhamento e assistência:

Os participantes da pesquisa estarão acompanhados por estudantes de Licenciatura em Química da própria instituição (IFCE – *campus* Aracati), sendo a pesquisadora um deles, e o orientador da pesquisa. Dessa forma, qualquer dúvida que surgir durante os experimentos serão esclarecidos por eles.

Sigilo e privacidade:

Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será repassada a terceiros que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome não será citado.

Ressarcimento e indenização:

Você terá direito ao ressarcimento das despesas diretamente decorrentes de sua participação na pesquisa e à indenização pelos danos resultantes desta, nos termos da Lei.

Contato:

Rubrica do pesquisador: _____ Rubrica do participante: _____

ANEXO A – MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (CONCLUSÃO)



Em caso de dúvidas sobre as informações aqui dispostas, você poderá entrar em contato com a autora da pesquisa Júlia Rodrigues Mendes de Andrade e o orientador Prof. Me. Charles Vasconcelos Vale. Endereço: Rodovia CE-040, Km 137,1 s/n Aeroporto - Conj. Hab. Dr. Abelardo Filho, Aracati - CE, 62800-000, (88) 9 9915 - 5977, **julia.rodrigues.mendes05@aluno.ifce.edu.br**, **charles.vale@ifce.edu.br**. De modo a facilitar qualquer esclarecimento utilize o número de telefone ou e-mail para marcar um horário a fim de sermos prontamente localizados.

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar e declaro estar recebendo uma via original deste documento assinada pela pesquisadora e por mim, tendo todas as folhas por nós rubricadas:

Nome do(a) participante:

Contato telefônico:

E-mail:

(Assinatura do participante ou nome e assinatura do seu RESPONSÁVEL LEGAL)

Data: ___/___/_____.

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo(a) participante.

Nome do(a) pesquisador(a):

[Assinatura do(a) pesquisador(a)]

Data: ___/___/_____.

Rubrica do pesquisador: _____ Rubrica do participante: _____