



Educação Ambiental em Diálogo com  
Ensino de Química na Terra do Basalto  
44<sup>º</sup> EDEQ - 4<sup>º</sup> Profquisul  
NOVA PRATA/RS

## A QUÍMICA POR TRÁS DOS SABORES: PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA COM O USO DA ABORDAGEM POE ("Prever, Observar, Explicar")

Lara das Dores Santana (IC)\*, Vânia Piveta (FM), Alejandro Ruiz-Padillo (PQ), Carla Sirtori (PQ). \*lara.santana@acad.ufsm.br

*Palavras-Chave:* Química Orgânica; Experimentos; Gastrofísica

**Área Temática:** Programas de Iniciação à Docência, Residência Pedagógica e Relatos de sala de aula.

**Resumo:** Este trabalho objetiva apresentar uma proposta de sequência didática investigativa no ensino de Química, centrada na temática dos sabores e fundamentada na abordagem POE (Prever, Observar, Explicar). A proposta foi aplicada em uma turma de 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública e buscou integrar conteúdos de Química Orgânica, propriedades sensoriais dos alimentos e práticas experimentais além de trabalhar aspectos da gastrofísica com os estudantes. A metodologia adotada incluiu a realização de experimentos sensoriais e aplicação de questionários do tipo Likert, cujas respostas foram analisadas com auxílio da lógica *fuzzy*. Os resultados apontam para um aumento no interesse dos alunos pelas aulas de Química ao ter contato com atividades experimentais, além de evidenciar avanços na compreensão de conceitos relacionados à química dos sabores. A aplicação da abordagem POE mostrou-se eficaz na promoção da aprendizagem significativa e na contextualização do conteúdo científico, tornando as aulas mais atrativas e conectadas ao cotidiano dos estudantes. Conclui-se que a proposta desenvolvida contribuiu para uma prática pedagógica mais reflexiva e inovadora.

### INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Ciências e da Química ainda enfrenta desafios como a fragmentação e a descontextualização dos conteúdos. Para superá-los, pesquisadores (DELIZOICOV et al., 2002) defendem uma educação científica crítica e contextualizada e em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2018). Experiências como a de Soares (2018) mostram que relacionar conteúdos à realidade dos estudantes torna a aprendizagem mais significativa. Além disso, Carvalho (2013) destaca a importância do uso de múltiplas linguagens científicas para promover uma real inserção na cultura científica.

Nesse contexto, a abordagem POE (Prever, Observar e Explicar), proposta por White e Gunstone (1992), surge como uma estratégia eficaz para promover a aprendizagem significativa. Estudos como o de Şeşen e Mutlu (2016) apontam efeitos positivos na compreensão conceitual dos alunos mediados pela abordagem POE. Ainda, trabalhos como o de Yamaguchi e Araújo (2020) demonstram a eficácia da abordagem POE em projetos interdisciplinares com forte engajamento estudantil.

APOIO Sociedade Brasileira de

Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com  
Ensino de Química na Terra do Basalto  
44º EDEQ - 4º Profquisul  
NOVA PRATA/RS

Por fim, a temática dos sabores mostra-se uma estratégia contextualizada e eficaz no ensino de Química. Com base em conceitos da Gastronomia Molecular e da Gastrofísica — campo interdisciplinar (Spence, 2017) — é possível trabalhar conteúdos como ácidos e bases, interações moleculares e percepção sensorial de forma aplicada e atrativa, favorecendo o engajamento, o pensamento crítico e multidisciplinaridade.

## PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa foi realizada durante o estágio supervisionado em uma turma de sete estudantes do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Professora Margarida Lopes, em Santa Maria – RS. A sequência didática (Quadro 1), composta por quatro aulas de 45 minutos, foi estruturada com base na abordagem POE.

Quadro 1 - Sequência Didática – “Sensações de Sabor” utilizada no presente trabalho.

| Aula | Estratégias de Ensino                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01   | <u>Primeiro momento:</u> Os alunos responderão uma pesquisa de opinião com afirmações sobre o conteúdo com opções de resposta com 5 níveis de concordância mediante uso de questionário tipo Likert.<br><u>Segundo momento:</u> Será introduzido conceitos básicos sobre sabores para despertar o interesse dos alunos sobre a temática selecionada para estudo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 02   | <u>Primeiro momento:</u> Os alunos terão um tempo inicial para expor suas teorias, fazendo previsões sobre os experimentos que serão realizados.<br><u>Segundo momento:</u> Os alunos realizarão dois experimentos sensoriais relacionados aos sabores. No primeiro, farão uma análise sensorial para identificar os sabores de bebidas fornecidas em conta-gotas. No segundo, compararão um doce de limão com a própria fruta por meio de uma análise visual, seguida de uma análise sensorial.<br><u>Terceiro momento:</u> Os alunos compararão suas teorias/hipóteses iniciais com as novas hipóteses.<br><u>Quarto momento:</u> Será designada uma tarefa de pesquisa sobre os sabores doce e salgado, com o objetivo de conceituar e compreender. |
| 03   | <u>Primeiro momento:</u> Os alunos apresentarão sua pesquisa sobre os sabores doce e salgado, com o objetivo de compreender melhor os alimentos do dia-a-dia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 04   | <u>Primeiro momento:</u> Serão apresentados conceitos mais aprofundados sobre os açúcares, explicando o conceito histórico e suas características à saúde humana.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|  |                                                                                                                            |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <u>Segundo momento:</u> Os alunos responderão novamente um questionário com as mesmas perguntas iniciais da primeira aula. |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: Autoria própria

Foram utilizados diário de campo, pesquisas de opinião e produções escritas como instrumentos de coleta de dados. A avaliação adotou uma perspectiva centrada na participação, nas reflexões e nos registros dos alunos. A análise das respostas da escala Likert foi realizada com base na lógica *fuzzy*, que permite expressar subjetividades por meio de números *fuzzy* triangulares  $\tilde{A} = (a, b, c)$ , definidos a partir da função de pertinência  $\mu_A$ , conforme definido na Equação 1, em que  $a$ ,  $b$  e  $c$  são números reais que representam os limites inferior, médio e superior do conjunto, sendo 1 o valor de total certeza e 0 a ausência de pertencimento. O que possibilitou uma interpretação mais sensível dos dados (Oestreich; Torres; Ruiz-Padillo, 2021).

$$\mu_A(x) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a}, & \text{se } a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & \text{se } b \leq x \leq c \\ 0, & \text{nos demais casos} \end{cases} \quad (\text{Equação 1})$$

As respostas foram tratadas por médias *fuzzy* (médias geométricas), o que possibilitou captar nuances nas percepções dos alunos. Em seguida, foi realizada a *defuzzificação* pelo método do centróide difuso:

$$A = \frac{(a + b + c)}{3} \quad (\text{Equação 2})$$

Esse procedimento converteu os valores *fuzzy* em números reais (crisp), favorecendo a leitura quantitativa da tendência das respostas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os resultados da aplicação da sequência didática investigativa, analisados a partir das pesquisas de opinião (inicial e final), diário de campo e produções dos estudantes. A proposta esteve alinhada às competências específicas 2 e 3 da BNCC (2018), promovendo o pensamento crítico, a elaboração de hipóteses e a construção de modelos explicativos no ensino de Química. A turma participante foi selecionada por conveniência e já acompanhada no Estágio Supervisionado em Química I. A sequência iniciou com a aplicação de um questionário estrutura para diagnóstico (etapa “Predizer” da metodologia POE), revelando expectativas positivas em relação aos experimentos, mas também lacunas conceituais — como a confusão entre ácido e base, destacada pelo item 8,



Educação Ambiental em Diálogo com  
Ensino de Química na Terra do Basalto  
44<sup>º</sup> EDEQ - 4<sup>º</sup> Profquisul  
NOVA PRATA/RS

quadro 2. A análise *fuzzy* das respostas obtidas permitiu a interpretação das percepções, sendo as afirmações 10, 11 e 13, que falavam sobre experimentos nas aulas de química, caracterizando-se as mais promissoras quanto ao interesse dos alunos.

Quadro 2 - Respostas obtidas para a pesquisa de opinião inicial onde se apresenta a frequência de escolha das etiquetas linguísticas selecionadas pelos estudantes para cada afirmação além da média fuzzy e média crisp (valor desfuzzificado).

| AFIRMAÇÕES                                                                    | DF | DP | NO | CP | CF | MÉDIA FUZZY        | MÉDIA CRISP |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|--------------------|-------------|
| 1. Eu gosto de química.                                                       | 0  | 2  | 0  | 3  | 2  | (2,38, 3,50, 4,32) | 3,30        |
| 2. Acho que química é só cálculos e nomes “diferentes”.                       | 3  | 2  | 2  | 0  | 0  | (1,22, 1,67, 2,74) | 1,77        |
| 3. A química está em diferentes situações do meu dia a dia.                   | 0  | 0  | 0  | 2  | 5  | (3,68, 4,69, 5,00) | 4,42        |
| 4. A química está nos sabores dos alimentos.                                  | 0  | 0  | 0  | 2  | 5  | (3,68, 4,69, 5,00) | 4,42        |
| 5. Todos os tipos de açúcares fazem bem para a saúde                          | 4  | 3  | 0  | 0  | 0  | (1,00, 1,35, 2,38) | 1,47        |
| 6. O nariz não é responsável por sentir a maioria dos sabores dos alimentos.  | 0  | 0  | 3  | 4  | 0  | (2,52, 3,54, 4,54) | 3,43        |
| 7. As ligações de hidrogênio proporcionam o sabor doce e amargo que sentimos. | 1  | 0  | 5  | 1  | 0  | (1,92, 2,67, 3,74) | 2,68        |
| 8. O sabor azedo do limão acontece devido a uma base.                         | 0  | 1  | 3  | 3  | 0  | (2,16, 3,20, 4,22) | 3,08        |
| 9. Existem doenças causadas por consumo excessivo de açúcares.                | 0  | 0  | 0  | 1  | 6  | (3,84, 4,84, 5,00) | 4,53        |

APOIO Sociedade Brasileira de

Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com  
Ensino de Química na Terra do Basalto  
44º EDEQ - 4º Profquisul  
NOVA PRATA/RS

|                                                                                      |   |   |   |   |   |                    |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|--------------------|------|
| 10. Eu gosto de aulas onde há experimentos (que o professor faz e eu assisto).       | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | (3,68, 4,69, 5,00) | 4,42 |
| 11. Eu gosto de aulas onde há experimentos (que eu realizo sozinho ou com colegas).  | 0 | 0 | 1 | 0 | 6 | (3,62, 4,65, 4,84) | 4,34 |
| 12. Nas aulas de Química durante o Ensino Médio realizamos alguns experimentos.      | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | (1,00, 1,35, 2,38) | 1,47 |
| 13. Acho que as aulas com experimentos são mais interessantes que as aulas teóricas. | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | (3,68, 4,69, 5,00) | 4,42 |
| 14. Eu gosto de trabalhar em grupo com meus colegas.                                 | 1 | 0 | 2 | 2 | 2 | (2,48, 3,22, 4,12) | 3,20 |

Fonte: Autoria própria.

A sequência didática investigativa contou com experimentos sensoriais com alimentos (limão, água com sal, açúcar e chá de carqueja), nos quais os alunos identificaram os sabores com certa dificuldade inicial, especialmente entre o amargo e o azedo, superada com mediação. A atividade possibilitou a introdução de conceitos como receptores gustativos e moléculas orgânicas associadas aos sabores. Na segunda parte da atividade, uma proposta inspirada na Gastrofísica (Spence, 2017) desafiou os alunos a refletirem sobre como sentidos visuais influenciam a percepção gustativa, por meio da comparação entre um limão verdadeiro e uma sobremesa visualmente idêntica a um limão siciliano (*entremet* de limão) (Figura 1). As atividades estimularam a curiosidade, o engajamento e a contextualização da Química com o cotidiano relacionado com os sabores que são vivenciados por todos nós diariamente em refeições.

Na segunda etapa do experimento aspectos da Gastrofísica foram tratados. Nele, dois alunos de cada grupo foram vendados e retirados da sala para degustar o alimento sem influência dos olhos. Enquanto isso, os demais observaram a sobremesa íntegra, visualmente idêntica a um limão siciliano e afirmaram se tratar da fruta verdadeira, esperando um sabor azedo. Essa expectativa revelou o

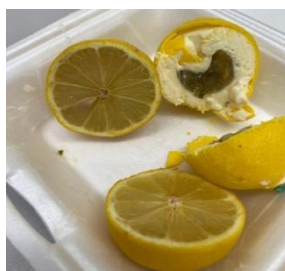
APOIO Sociedade Brasileira de

Ensino de Química



fenômeno descrito por Spence (2017), como sinestesia sensorial cruzada, em que a aparência visual influencia automaticamente a percepção gustativa. Os alunos vendados, ao provar o alimento, mudaram suas percepções ao degustar o *entremet*, passando de “Deve ser limão” para “Acho que é um *mousse* doce”, confirmando a confiabilidade do paladar e o impacto da visão no julgamento dos sabores.

Figura 1 - *Entremet* de limão siciliano e fruta natural.



Fonte: Autoria própria

Após a atividade, os estudantes foram divididos em grupos para pesquisar informações sobre os sabores doce e salgado. As apresentações desses trabalhos mostraram variações no entendimento dos conteúdos. O grupo que desenvolveu o trabalho sobre o sabor salgado, foi mais participativo nas aulas anteriores e apresentou informações bem articuladas com os conteúdos trabalhados tanto em química quanto em biologia, como ligações iônicas, polaridade do NaCl e saúde. Já o grupo que desenvolveu o trabalho sobre o sabor doce trouxe conteúdos mais complexos, como estruturas moleculares e reações bioquímicas, até características biológicas, mas enfrentou dificuldades na explicação ao grande grupo, possivelmente sendo reflexo da menor participação dos estudantes deste grupo nas aulas.

Esse contraste evidenciou a importância da orientação por parte do docente durante as atividades, especialmente em tempos de fácil acesso à informação por meio da internet e uso da inteligência artificial. A última aula da sequência didática investigativa abordou os açúcares sob perspectivas químicas, biológicas, históricas e sociais, discutindo questões como estrutura molecular, contexto histórico, impactos à saúde do consumo de açúcares e ao meio ambiente em relação à produção açucareira majoritariamente centrada via monoculturas de cana de açúcar. Essa abordagem multidisciplinar, visto que fomentou o agrupamento de diferentes conhecimentos das áreas de Química, Biologia e História, alinhada a autores como Delizoicov et al. (2002), favoreceu desenvolvimento de uma visão crítica sobre as escolhas alimentares. Ao final da atividade, os alunos responderam à pesquisa de opinião final, agora com 16 afirmações em questionário do tipo Likert (vide Quadro



Educação Ambiental em Diálogo com  
Ensino de Química na Terra do Basalto  
44ª EDEQ - 4º Profquisul  
NOVA PRATA/RS

3), incluindo questões sobre a abordagem POE. Esse instrumento permitiu identificar mudanças conceituais e obter o *feedback* dos estudantes.

Quadro 3 - Respostas obtidas para a pesquisa de opinião final onde se apresenta a frequência de escolha das etiquetas linguísticas selecionadas pelos estudantes para cada afirmação além da média *fuzzy* e média *crisp* (valor *desfuzzificado*).

| AFIRMAÇÕES                                                                    | DF | DP | NO | CP | CF | MÉDIA FUZZY        | MÉDIA CRISP |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|--------------------|-------------|
| 1. Eu gosto de química.                                                       | 0  | 0  | 0  | 3  | 4  | (3,54, 4,54, 5,00) | 4,31        |
| 2. Acho que química é só cálculos e nomes “diferentes”.                       | 4  | 2  | 0  | 1  | 0  | (1,17, 1,49, 2,56) | 1,64        |
| 3. A química está em diferentes situações do meu dia a dia.                   | 0  | 0  | 0  | 2  | 5  | (3,39, 4,40, 5,00) | 4,21        |
| 4. A química está nos sabores dos alimentos.                                  | 0  | 0  | 0  | 0  | 7  | (4,00, 5,00, 5,00) | 4,64        |
| 5. Todos os tipos de açúcares fazem bem para a saúde                          | 5  | 1  | 0  | 1  | 0  | (1,17, 1,35, 2,42) | 1,56        |
| 6. O nariz não é responsável por sentir a maioria dos sabores dos alimentos.  | 0  | 1  | 1  | 4  | 1  | (2,52, 3,59, 4,50) | 3,44        |
| 7. As ligações de hidrogênio proporcionam o sabor doce e amargo que sentimos. | 0  | 0  | 3  | 2  | 2  | (2,74, 3,77, 4,54) | 3,61        |
| 8. O sabor azedo do limão acontece devido a uma base.                         | 0  | 1  | 4  | 2  | 0  | (3,02, 4,05, 4,69) | 3,86        |



Educação Ambiental em Diálogo com  
Ensino de Química na Terra do Basalto  
44<sup>º</sup> EDEQ - 4<sup>º</sup> Profquisul  
NOVA PRATA/RS

|                                                                                      |   |   |   |   |   |                    |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|--------------------|------|
| 9. Existem doenças causadas por consumo excessivo de açúcares.                       | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | (3,84, 4,84, 5,00) | 4,53 |
| 10. Consigo entender a importância de Química à sensações de sabores.                | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | (3,68, 4,69, 5,00) | 4,42 |
| 11. A adaptação POE foi melhor que as aulas convencionais.                           | 0 | 0 | 1 | 2 | 4 | (3,34, 4,36, 4,84) | 4,13 |
| 12. Eu gosto de aulas onde há experimentos (que o professor faz e eu assisto)        | 0 | 0 | 0 | 3 | 4 | (3,54, 4,54, 5,00) | 4,31 |
| 13. Eu gosto de aulas onde há experimentos (que eu realizo sozinho ou com colegas)   | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | (4,00, 5,00, 5,00) | 4,64 |
| 14. Nas aulas de Química durante o Ensino Médio realizamos alguns experimentos.      | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | (2,74, 3,47, 4,25) | 3,43 |
| 15. Acho que as aulas com experimentos são mais interessantes que as aulas teóricas. | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | (3,84, 4,84, 5,00) | 4,53 |
| 16. Eu gosto de trabalhar em grupo com meus colegas                                  | 0 | 0 | 1 | 2 | 4 | (3,34, 4,36, 4,84) | 4,13 |

Fonte: Autoria própria

A comparação entre as pesquisas de opinião inicial e final revelou avanços conceituais por parte dos alunos, especialmente em relação à contextualização da Química, à experimentação e à relevância da disciplina no cotidiano. A lógica *fuzzy* aplicada às respostas mostrou aumento nas médias de 14 afirmações, como “A Química está nos sabores dos alimentos”, que passou de 4,42 para 4,64, e “A Química está relacionada ao meu dia a dia”, que subiu de 4,17 para 4,42. A

APOIO Sociedade Brasileira de

Ensino de Química



valorização das aulas práticas manteve-se alta, com média constante de 4,64 para a afirmativa sobre o gosto por atividades experimentais em grupo.

As novas afirmações sobre a abordagem POE também tiveram resultados com médias de 4,53 e 4,28, indicando que a abordagem foi bem recebida pelos estudantes, ainda que nem todos tenham identificado claramente suas etapas. Por outro lado, a persistência de concepções equivocadas, como associar o sabor azedo do limão a uma base, evidenciou a necessidade de maior aprofundamento conceitual que seria possível com a ampliação da sequência didática via maior número de aulas/ampliação da carga horária. As questões abertas da pesquisa de opinião reforçaram a valorização da experimentação, destacando as aulas experimentais como inovadoras, dinâmicas e eficazes. Comentários como “Comi e senti os sabores em primeira mão” e “Aulas diferentes das normais” ilustram a participação dos alunos. A maioria não apontou aspectos negativos, exceto por uma crítica à divisão desigual de tarefas nos grupos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho propôs uma sequência didática investigativa baseada na abordagem POE (Prever, Observar, Explicar), utilizando a temática dos sabores dos alimentos como eixo integrador para o ensino de Química no Ensino Médio. A análise dos resultados, por meio da lógica *fuzzy*, revelou mudanças significativas nas percepções dos estudantes, especialmente no reconhecimento da presença da Química no cotidiano, na valorização das atividades práticas e na compreensão conceitual. As médias elevadas em algumas das afirmações presentes no instrumento evidenciaram que a vivência sensorial e a contextualização favoreceram uma aprendizagem mais significativa. As respostas abertas complementaram esses dados, demonstrando que os alunos apreciaram metodologias ligadas às suas experiências e interesses.

A abordagem POE mostrou potencial para estimular interesse em atividades experimentais, estimulando os alunos a formular hipóteses, observar fenômenos e elaborar explicações fundamentadas. A inclusão de aspectos da Gastrofísica e da análise sensorial enriqueceu ainda mais a atividade, articulando ciência, percepção e cultura alimentar, o que ampliou as possibilidades de multidisciplinaridade e ação crítica reflexiva. Por outro lado, também foram identificados desafios, como dificuldades na compreensão de conceitos químicos, baixa frequência de alguns estudantes nas aulas e problemas de trabalho em grupo, indicando a necessidade de mediação docente constante, acompanhamento formativo e planejamento cuidadoso para contornar tais dificuldades. Assim, conclui-se que a sequência didática investigativa “A Química por trás dos Sabores” atingiu seu objetivo ao tornar o ensino mais contextualizado, acessível e atrativo, mesmo diante de limitações,



Educação Ambiental em Diálogo com  
Ensino de Química na Terra do Basalto  
44º EDEQ - 4º Profquisul  
NOVA PRATA/RS

além de articular teoria, prática e experiências sensoriais. Espera-se que essa experiência inspire novas práticas pedagógicas transformadoras, alinhadas a uma educação mais significativa, inclusiva e comprometida com a realidade dos alunos.

#### REFERÊNCIAS

- ACAR ŞEŞEN, Burçin; MUTLU, Ayfer. Predict-Observe-ExplainTasks in ChemistryLaboratory: Pre-Service ElementaryTeachers' UnderstandingandAttitudes. *SakaryaUniversityJournalofEducation*, v. 6, n. 2, p. 184–208, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.19126/suje.46187>.
- Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio: competências específicas e habilidades. Brasília: Ministério da Educação; base nacional comum curricular, [s.d.]. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#medio/ciencias-da-natureza-e-suas-tecnologias-no-ensino-medio-competencias-especificas-e-habilidades>. Acesso em: 20 julho de 2025.
- CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Ensino de ciências por investigação. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de (org.). *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 13–30.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.
- OESTREICH, Letícia; TORRES, Tânia Batistela; RUIZ-PADILLO, Alejandro. Fuzzy analysis of students' perception of traffic safety in school environments: the case of a small Brazilian city. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, v. 28, n. 2, p. 255–265, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/17457300.2021.1909625>.
- SOARES, Franciela Arenhart. A elaboração e uso de uma unidade temática sobre limpeza no ensino de Química. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – IQ/UFRGS, Porto Alegre, 2018.
- SPENCE, Charles. *Gastrofísica: a nova ciência da alimentação*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2017.
- YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima; ARAÚJO, Elzilene Aquino. Uso do modelo POE (Previsão-Observação-Explicação) aplicando as disciplinas de Química e Matemática em favor do meio ambiente. *Revista REAMEC*, Cuiabá, v. 8, n. 1, p. 96–111, 2020. DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v8i1.9619>.