



Reações Químicas e o Meio Ambiente: Uma proposta de Oficina Temática com Foco na Revisão de Conteúdos para a Prova do ENEM

Laura T. Pereira¹ (IC)*, Caroline R. Cardoso¹ (IC), Lucas S. de Oliveira¹ (PQ), Ildemar Mayer¹ (PQ), e Patrícia Foletto¹ (PQ).

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul-Campus Cerro Largo

* lauratrentinpereira@gmail.com

Palavras-Chave: Ensino de Química, Química Inorgânica, ENEM.

Área Temática: Processos de Ensino e de Aprendizagem e Avaliação

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo apresentar a proposta de oficina temática “Reações Químicas no Meio Ambiente”, a ser desenvolvida pelo Projeto de Extensão - Química para o ENEM, da UFFS, *campus* Cerro Largo, com intuito de promover a revisão de temas relacionados às reações químicas por meio de práticas experimentais, levando em consideração aspectos ambientais. A oficina será desenvolvida com base nos Três Momentos Pedagógicos proposta por Delizoicov e Angotti (1990): problematização, organização e aplicação do conhecimento. Inicialmente, propõe-se a problematização sobre as reações químicas com a temática meio ambiente e aplicação de questionário inicial. Após, propõe-se o desenvolvimento de 07 atividades experimentais, onde os estudantes terão a oportunidade de realizar experimentos que ilustram reações químicas relacionadas à área ambiental organizadas pelos discentes do curso, bem como as discussões acerca do tema. Por fim, sugere-se a revisão dos assuntos abordados centrais e aplicação do questionário final.

Introdução

No cenário educacional brasileiro, uma das vias mais relevantes e amplamente utilizadas para o ingresso nas universidades públicas é por meio do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). O ENEM não apenas avalia o conhecimento dos estudantes ao final do Ensino Médio, mas também se tornou um pilar crucial no processo de seleção para o ensino superior. Ao longo dos anos, essa avaliação evoluiu de uma simples medida de conhecimento para se tornar um sistema complexo que influencia a distribuição de vagas em cursos de graduação nas instituições públicas do país. No entanto, devido aos diversos e complexos problemas educacionais brasileiros, somando-se às dificuldades de aprendizagem acentuados pela pandemia de Covid-19, a maioria dos estudantes, ao se depararem com a prova do ENEM, apresentam dificuldade no desenvolvimento de habilidades e competências, principalmente, naqueles referentes à grande área de Ciências da Natureza e suas tecnologias. Tais dificuldades consistem no entendimento de fenômenos químicos, físicos e biológicos, cálculos e todos os conceitos que envolvam a resolução de problemas – que resultam em baixa pontuação na média da prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e, conseqüentemente, dificuldade no ingresso à universidade.

Apoio





A fim de reduzir os efeitos negativos nos processos de aprendizagem causados pela pandemia de Covid-19 e alcançar o aprendizado significativo, uma importante estratégia para enfrentar esses obstáculos é a participação dos estudantes da educação básica em aulas de preparação pré prova do ENEM. Desta forma, a partir do uso de diferentes metodologias de ensino, os estudantes podem vivenciar novas experiências de aprendizagem efetivas. Nesse contexto, as oficinas temáticas emergem como uma ferramenta promissora, pois permitem a criação de um ambiente propício para interações dialógicas entre o professor e os estudantes e entre os próprios estudantes (MARCONDES, 2008). Por meio de abordagens práticas e envolventes, as oficinas temáticas têm o potencial de despertar o interesse dos estudantes e promover um aprendizado significativo. Além disso, são importantes no processo de aprendizagem e construção do conhecimento, pois permitem a ampliação de domínios do contexto formativo em vários âmbitos, como a argumentação, o enfrentamento de situações, o controle de variáveis, de trabalho em equipe, e outras competências importantes para a vida adulta (ZAPPE; BRAIBANTE, 2015).

Neste contexto, as atividades experimentais compõem uma das estratégias mais importantes para o desenvolvimento de oficinas temáticas, uma vez que podem ser utilizadas com os mais diversos propósitos e oferecem uma ampla gama de contribuições no ensino e aprendizado das ciências (BRAIBANTE, 2014). Tais aulas podem ser utilizadas, por exemplo, para incentivar o aluno a construir seu próprio conhecimento de maneira prazerosa (CATELAN, 2018), auxilia na resolução de situações problema (ANDRADE, 2015), estimula a iniciativa individual e a capacidade de tomar decisões (SANTOS, 1996), promove habilidades de trabalho em equipe (SAMPAIO, 2013), fornece uma compreensão do papel da ciência e do cientista em investigação e explora as interconexões entre ciência, tecnologia e sociedade (OLIVEIRA, 2010).

Assim, buscando um método de ensino diferenciado e eficaz, que se afaste da abordagem linear e disciplinar convencional, o Projeto de Extensão "Química para o Enem", em andamento na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo, propõe desenvolver atividades que conectem o ensino de química, com ênfase na preparação dos estudantes para o ENEM, a sociedade e temas emergentes. Nesse sentido, tem-se por objetivo neste trabalho apresentar uma proposta de oficina temática intitulada "Reações Químicas no Meio Ambiente" que busca promover a revisão de temas relacionados às reações químicas por meio de práticas experimentais, levando em consideração aspectos ambientais. Futuramente, ao ser desenvolvida esta oficina temática, vários conceitos científicos serão abordados e contextualizados, em específico os conteúdos relacionados à evidência de ocorrência de reação química e alguns tipos de reações químicas envolvendo funções inorgânicas.

Apoio



O planejamento da oficina temática

A proposta do tema da oficina "Reações Químicas no Meio Ambiente" teve origem a partir de reuniões entre os membros do projeto, uma vez que a ampla maioria das questões de Química presentes no ENEM são desenvolvidas com um viés contextualizado. Isso significa que os conteúdos das questões são entrelaçados com assuntos do dia a dia, destacando-se, sobretudo, o caráter ambiental (ROMÃO, 2021).

Nesse contexto, a escolha dos experimentos foi conduzida de maneira participativa, envolvendo os integrantes do projeto de forma ativa. Inicialmente, foram pesquisadas diversas opções de experimentos relacionados às reações químicas relacionadas com a temática do meio ambiente. Após, cada proposta foi apresentada, discutida e analisada, considerando tanto o potencial pedagógico, quanto o grau de conexão com a temática, bem como disponibilidade de materiais e reagentes no laboratório de Química da UFFS. Foram selecionados experimentos que exemplificam reações químicas inorgânicas, que incluem a formação de produtos gasosos, mudanças de cor, formação de produtos insolúveis (precipitados), emissão de luz, e liberação de calor.

Essa oficina foi planejada para ser desenvolvida futuramente visando atender a um público diversificado, composto principalmente por estudantes do Ensino Médio, em especial aqueles que estão se preparando para o Exame Nacional do Ensino Médio e desejam fortalecer seus conhecimentos em Química. Além disso, também podem ser incluídos estudantes interessados em expandir sua compreensão sobre as aplicações práticas das reações químicas no meio ambiente.

A oficina será realizada nas instalações do Laboratório de Química da UFFS, *campus* Cerro Largo. Para garantir uma experiência de aprendizado abrangente e significativa, a oficina foi planejada para ser conduzida em um turno único de 4 horas. Essa escolha considera diversos fatores, incluindo a otimização do tempo dos participantes do ensino básico, especialmente aqueles que possuem dificuldade de acesso a transporte para se dirigirem à universidade.

A estruturação da oficina temática

A oficina foi estruturada em 07 atividades experimentais, onde os estudantes, em tempo futuro, terão a oportunidade de realizar experimentos que ilustram reações químicas relacionadas à área ambiental. Cada experimento será desenvolvido a partir da metodologia dos 3 momentos pedagógicos proposta por Delizoicov e Angotti (1990). A seguir, será apresentado no Quadro 1, uma síntese das atividades que futuramente serão desenvolvidas nos diferentes momentos da oficina temática.

Apoio




Quadro 1: síntese das atividades desenvolvidas na oficina temática

Momento pedagógico	Atividade relacionada
Primeiro momento: problematização inicial	- Problematização sobre as reações químicas e a temática meio ambiente; - Questionário inicial;
Segundo momento: organização do conhecimento	- Atividades experimentais; - Discussão em grupo; - Abordagem dos conteúdos;
Terceiro momento: aplicação do conhecimento	- Revisão dos assuntos abordados centrais; - Questionário final.

1. Primeiro Momento Pedagógico – Problematização inicial

Nesse momento, primeiramente, sugere-se solicitar para que cada estudante expresse individualmente sua opinião em relação às seguintes questões:

- Por que os espetáculos que envolvem a queima de fogos de artifícios promovem riscos ambientais?
- Como a chuva ácida ocorre e quais são seus efeitos ambientais?
- Por que estruturas de mármore se desgastam com o tempo?

Em seguida, sugere-se que essas questões sejam discutidas em aula, com a participação de todos os estudantes, a fim de problematizar e realizar um levantamento das suas concepções. Após a discussão, sugere-se que os estudantes respondam a uma lista de exercícios que aborda conceitos relacionados com as reações químicas inorgânicas na temática do meio ambiente. O objetivo desse exercício é detectar as dificuldades dos estudantes em relação ao conteúdo de reações químicas que envolvem os ácidos, bases, sais e óxidos.

2. Segundo Momento Pedagógico – organização do conhecimento

Sugere-se que a organização do conhecimento ocorra em duas etapas. Na primeira, propõe-se atividades experimentais aos estudantes. Nesta etapa, os estudantes serão orientados sobre os procedimentos e os materiais envolvidos. Após, a turma será dividida em grupos que receberão um roteiro experimental com o objetivo

Apoio



de auxiliá-los no desenvolvimento dos experimentos e sistematização do conhecimento. Os integrantes da equipe da oficina destacarão a importância da observação e a necessidade de uma leitura atenta do roteiro que, além do procedimento, irá conter tabelas para registro dos dados.

O início das atividades experimentais consistirá na realização do experimento conhecido como "Queima da fita de magnésio". Cada grupo participante receberá um fio de magnésio metálico, o qual será manipulado com o auxílio de uma pinça e queimará utilizando uma vela. Posteriormente, o produto resultante dessa queima será transferido para uma cápsula de porcelana. Nesse ponto, se procederá à adição de água, seguida da introdução de duas gotas de fenolftaleína. O objetivo desta atividade consiste na observação direta de uma reação química que se manifesta por meio da emissão de luz e liberação de calor durante a combustão inicial, formando um óxido básico que reage com água e gera uma solução aquosa alcalina, indicada pela coloração rósea da fenolftaleína. Neste experimento será abordada a queima de magnésio, uma ocorrência comum em muitos fogos de artifício, destacando como essa queima está relacionada à geração de resíduos gasosos e partículas finas que são liberadas na atmosfera e que, por sua vez, levam à poluição do ar.

Na segunda prática dessa oficina, os estudantes realizarão o experimento denominado "Sopro mágico". Em um tubo de ensaio será adicionado 1 mL de solução saturada de hidróxido de cálcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) e 2 gotas de indicador Azul de bromotimol. Em seguida, soprar e observar. O objetivo desta atividade consiste em identificar a ocorrência de uma reação química, evidenciada pela mudança de cor no indicador ácido-base presente na solução, decorrente do processo de neutralização. Nesse contexto experimental, o borbulhamento contínuo de dióxido de carbono (CO_2) na solução aquosa resulta na formação de ácido carbônico (H_2CO_3), o qual por sua vez atua na neutralização da base presente. A partir do desenvolvimento deste experimento os estudantes poderão refletir como a alta emissão de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera está relacionada com a acidificação das águas e os impactos causados nos sistemas terrestres e aquáticos, bem como compreender alternativas para tratamento à acidez de águas fluviais.

Na terceira prática, os estudantes realizarão o experimento que simula o efeito da chuva ácida nas plantas. Para executar essa atividade, será necessário posicionar delicadamente pétalas de flores no interior de um recipiente de vidro. Este recipiente conterá um indicador de pH em papel, e através da queima controlada de enxofre no interior do recipiente, será iniciada uma sequência de reações. Vários aspectos serão analisados, incluindo a mudança nos níveis de pH do conteúdo do recipiente, bem como as alterações na cor das plantas alojadas no frasco. Nesse experimento, ao ser queimado, o enxofre irá reagir com o oxigênio (O_2) presente no ar, originando o gás dióxido de enxofre (SO_2). Sequencialmente, o dióxido de enxofre reagirá tanto com a água quanto com o oxigênio do ambiente, ambos presentes no interior do recipiente de vidro. Essas reações resultarão na formação de ácido sulfuroso (H_2SO_3) e ácido

Apoio



sulfúrico (H_2SO_4). Por este motivo as plantas perderão a cor característica e a fita de pH, que estará dentro do vidro, demonstrará que o ambiente ficou ácido, simulando, assim, a chuva ácida. O objetivo principal deste experimento é reproduzir a chuva ácida para permitir aos estudantes a visualização dos danos causados às plantas pela chuva ácida.

Na quarta prática experimental, os estudantes realizarão um experimento no qual um balão será inflado sem ser soprado. Para isso, em um balão de fundo chato será adicionado 25 mL de ácido acético. Em uma bexiga, será adicionado 4,5 g de bicarbonato de sódio (NaHCO_3). Com cuidado, vira-se a bexiga de forma que o bicarbonato de sódio dentro dela, caia dentro do balão de fundo chato. O objetivo desta atividade consiste na observação direta de uma reação química de neutralização que se manifesta por meio da geração de gás (CO_2) a partir da interação do ácido acético com bicarbonato de sódio. Esse experimento proporciona aos estudantes uma oportunidade prática de observar a formação de CO_2 em uma reação química simples. Com essa observação, os estudantes poderão entender como uma simples ação humana pode contribuir para a emissão de gases poluentes, especialmente, aqueles que geram e lançam grandes quantidades de CO_2 na atmosfera, como a utilização de combustíveis fósseis, as queimadas e alguns processos industriais. Além disso, nesta prática propõe-se instigar os estudantes sobre alternativas para controle e neutralização do dióxido de carbono, através da apresentação de técnicas de reflorestamento, uso de fontes de energias renováveis e créditos de carbono.

Na quinta prática, os estudantes realizarão o experimento que simula o efeito da chuva ácida sob as rochas de silito. Para isso, será proposto aos estudantes o gotejamento de 0,5 mL de ácido clorídrico (HCl) 20% sob rochas de mármore branco e/ou silito. O objetivo desta atividade consiste na observação direta de uma reação química de neutralização que acontece na natureza, que se evidenciará pela liberação de dióxido de carbono (CO_2) como produto da reação entre o ácido clorídrico e o carbonato de cálcio, um sal de caráter básico encontrado na composição das rochas utilizadas no experimento. Através desse experimento será possível relacionar o efeito da chuva ácida com a deterioração das superfícies de mármore que constituem monumentos, estátuas e prédios históricos.

Para a sexta prática, os estudantes participarão da execução do experimento intitulado denominado “chuva de ouro”. Em um tubo de ensaio será adicionado 1,0 mL de nitrato de chumbo (II) [$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$] 0,1 mol/L. Em seguida, será adicionado lentamente 5 a 8 gotas de iodeto de potássio (KI) 0,10 mol/L. O objetivo desta atividade consiste em identificar a ocorrência de uma reação química, evidenciada pela formação de um sólido insolúvel na solução aquosa. Com esse experimento serão ressaltados assuntos como a toxicidade dos metais e como estes podem precipitar e se acumular em ambientes aquáticos, permitindo que os estudantes reflitam sobre os impactos ambientais dos metais pesados.

Apoio

Para a prática final, propõe-se que os estudantes se envolvam na realização do experimento conhecido como "pasta de dente de elefante". Em uma proveta de 100 mL serão adicionadas 3 gotas de corante líquido, 5 mL de detergente e 30 mL de água oxigenada concentrada. Com cuidado, 2 g de iodeto de potássio serão adicionados à mistura dentro da proveta. O objetivo desta atividade consiste na identificação da reação de decomposição da água oxigenada, catalisada pelo iodeto de potássio, em gás oxigênio e água. De forma visual, a decomposição será observada a partir da formação de espuma, um tipo de coloide, onde o gás oxigênio estará disperso no líquido, formando grande quantidade de bolhas. Através da realização desse experimento, será possível relacionar o poder oxidante do peróxido de hidrogênio na biorremediação de solos contaminados, bem como utilização no controle da poluição em águas residuais.

Na segunda fase do processo de organização do conhecimento, logo após a finalização de cada experimento, será realizada uma sessão coletiva de discussão. Durante esse momento, os participantes serão incentivados a compartilhar suas observações e inferências referentes às transformações observadas durante as reações químicas. Os monitores fornecerão orientações teóricas com o intuito de solidificar os conceitos observados em cada reação, ilustrando como as atividades humanas estão relacionadas diretamente com o meio ambiente, destacando, por exemplo, a emissão de substâncias na atmosfera, manipulação do solo e o consumo insustentável de recursos naturais, relacionando os experimentos com os conceitos teóricos. Além disso, os monitores irão destacar a importância da minimização dos impactos ambientais causados pelas ações humanas, buscando promover a compreensão de como os impactos ambientais ocorrem, bem como alternativas e estratégias que visam reduzir esses efeitos relevantes. Os assuntos abordados serão organizados em uma apresentação de PowerPoint, conforme figura 1, a qual ilustra um dos recursos visuais que serão empregados para a discussão, apresentação e explicação dos conteúdos.

Apoio



Prática 3: Efeito da chuva ácida nas plantas

Quais aspectos que você observou?

Aspectos Iniciais:	Observações durante o processo:	Aspectos Finais:
Reação química:		



Prática 3: Efeito da chuva ácida nas plantas



CHUVA ÁCIDA

$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

$$SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3 \text{ (Ácido sulfuroso)}$$

$$SO_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow SO_3$$

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 \text{ (Ácido sulfúrico)}$$

Figura 1: Imagens da projeção que será utilizada para explicação do experimento “ Efeito da chuva ácida nas plantas”.

3. Terceiro Momento Pedagógico – aplicação do conhecimento

No terceiro momento pedagógico, propõe-se revisar com os estudantes os assuntos centrais abordados, a fim de avaliar sua capacidade de entendimento, por meio da recapitulação de exemplos extraídos dos experimentos executados.

Por fim, sugere-se fomentar uma reflexão crítica sobre os experimentos, assegurando-se de que os estudantes tenham conseguido estabelecer conexões entre as práticas experimentais, a temática e os conteúdos explorados durante o segundo momento pedagógico. Isso será concretizado por meio da aplicação de um questionário que consistirá em quatro questões, as quais foram retiradas de provas já aplicadas pelo ENEM e que foram escolhidas com base na sua capacidade de abordagem de temas relevantes relacionados à problemática ambiental. Muitas delas são contextualizadas e exigem que o estudante proponha uma solução para a problemática ambiental apresentada. Dessa forma, ao responder às questões, os estudantes participarão aplicando os conceitos estudados durante a oficina, permitindo-lhes relacionar teoria, prática e as ações abordadas para mitigar os impactos ambientais. É importante ressaltar que a seleção das questões do ENEM como instrumento de aplicação do conhecimento está fundamentada no objetivo do projeto, que busca estabelecer uma ponte entre o ensino de química, com ênfase na preparação dos estudantes para o ENEM, e temas emergentes.

Considerações finais

Considerando os objetivos delineados para este trabalho, é possível destacar algumas observações e perspectivas pertinentes em relação ao estudo proposto.

A proposição desta sugestão de oficina temática à comunidade tem como finalidade reafirmar nosso compromisso com a sociedade no que diz respeito ao avanço e compartilhamento de atividades que se desviam da abordagem tradicional, linear e disciplinar no ensino de química.

Apoio



Ao realizar a próxima etapa, que envolverá o desenvolvimento da oficina temática proposta, espera-se que os estudantes possam participar ativamente na realização dos experimentos, propondo explicações ou sugerindo teorias para os fenômenos observados, utilizando seus próprios argumentos e justificativas.

Espera-se contribuir com o ensino de química de forma contextualizada, permitindo que os participantes não apenas ampliem sua base de conhecimento, mas também adquiram uma consciência mais aguda sobre a influência da química em questões cruciais para a sociedade. Portanto, por meio do desenvolvimento da oficina em um contexto de educação formal, que enfatiza uma educação dialógica, na qual o professor mediará uma conexão entre o que aluno estuda cientificamente em sala de aula, com a realidade de seu cotidiano, espera-se a ressignificação dos conhecimentos prévios à luz dos princípios químicos.

Após a realização da oficina, além de fomentar a consolidação de conhecimentos e aprimorar as habilidades dos estudantes no que tange à interpretação e visualização de informações, espera-se contribuir com as demandas relacionadas à disciplina de Química no ENEM. Isso, por sua vez, deve resultar em incremento da pontuação no exame, o que pode facilitar o acesso às universidades públicas, reduzindo assim as barreiras tradicionalmente associadas a esse processo.

Referências

ANDRADE, D. O. N. et al. Tratamento de água com coagulante biodegradável: uma proposta de atividade experimental. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 38, n. 4, 2016. Disponível em: http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc38_4/13-EEQ-119-15.pdf. Acesso em: 04 set 2023.

BRAIBANTE, M. E. F e PAZINATO, M. O Ensino de Química através de temáticas: Contribuições do LAEQUI para a área. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, Santa Maria, v.36, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/287707759_O_ENSINO_DE_QUIMICA_AT_RAVES_DE_TEMATICAS_CONTRIBUICOES_DO_LAEQUI_PARA_A_AREA.

Acesso em: 25 ago 2023.

CATELAN, S. S. e RINALDI, C. A Atividade Experimental no Ensino de Ciências Naturais: Contribuições e Contrapontos. **Experiências em Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v. 13, n.1, 2018. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID474/v13_n1_a2018.pdf. Acesso em: 25 ago 2023.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. Metodologia do ensino de ciências. São Paulo: Cortez, 1990.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania.

Apoio

- Revista **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, n. 1, 2008. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20391>. Acesso em: 04 set 2023.
- OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v.12, n.1, p.139-153, 2010. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/31>. 04 set 2023.
- ROMÃO, I. C. et al. Análise da contextualização dos conteúdos de química nas questões do exame nacional do ensino médio (ENEM)/ Analysis of the contextualization of chemistry contents in the questions of the national high school exam (ENEM). **Brazilian Journal of Development**, Paraná, v.7, n.1, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/23836>. Acesso em: 05 set 2023.
- SAMPAIO, M. M. et al. Uma Atividade Experimental para o Entendimento do Conceito de Viscosidade. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. 3, 2015. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_3/11-EEQ-23-13.pdf. Acesso em: 05 set 2023.
- SANTOS, W. e SCHNETZLER, R.P. O que significa ensino de Química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**, n. 4, p. 29, 1996. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf>. Acesso em: 05 set 2023.
- ZAPPE, A. J. e BRAIBANTE, M. E. F. Contribuições através da temática agrotóxicos para a aprendizagem de química e para a formação do estudante como cidadão. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Santa Maria, v. 14, n. 3, 2015. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen14/REEC_14_3_8_ex949.pdf. Acesso em: 05 set 2023.