

DESCARTE DE PILHAS EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE SÃO RAIMUNDO NONATO-PI: UM PROJETO PILOTO

Ângela Bomfim Paes Vilanova¹
Vanusa da Silva Barbosa²
Uarison Rodrigues Barreto³
Thiago Pereira da Silva⁴
Leossandra Cabral de Luna⁵
Márcia Brandão Rodrigues Aguiar⁶

RESUMO

As pilhas são dispositivos utilizados para obter energia. Esse processo ocorre por meio de reações de oxirredução espontâneas que produzem corrente elétrica, também conhecidas como células galvânicas. O campo da Química que investiga estas reações é a eletroquímica, que estuda seu desenvolvimento e funcionamento. No entanto, quando descartadas de maneira inadequada, promovem prejuízos ao meio ambiente e à saúde humana. Além disso, a falta de conhecimento dos riscos e a ausência de locais adequados para sua coleta são fatores que contribuem para essa problemática ambiental. Logo, torna-se importante adotar estratégias que viabilizem a propagação de conhecimentos e atitudes para a promoção de ações que preservem o meio ambiente. Nesse sentido, a abordagem teórico-metodológica da Educação Ambiental pode ser um caminho, devido ao seu potencial de transformação e impacto social. Ao estimular hábitos responsáveis, ela permite desenvolver cidadãos mais engajados com o meio em que vivem. Este trabalho relata a experiência sobre uma campanha de coleta de pilhas realizada em uma escola pública de Ensino Fundamental na cidade de São Raimundo Nonato-PI. O público-alvo foram oito turmas de 6º e 7º anos (quatro de cada). Essa atividade foi desenvolvida no âmbito da disciplina intitulada “Núcleo Temático” do curso de Licenciatura em Química de uma universidade pública do município. Durante um mês de campanha, coletaram-se 78 pilhas por meio de uma ação realizada por alunos participantes, licenciandos e professores de ciências. Verificou-se que o projeto contribuiu para uma melhor compreensão e desenvolvimento de ações sobre a referida temática. Além disso, permitiu conscientizar os alunos sobre a necessidade do destino correto das pilhas. Espera-se que esse trabalho estimule a conscientização ambiental e inspire a adoção de atitudes que contribuam para uma sociedade mais sustentável.

Palavras-chave: Educação ambiental, Sustentabilidade, Pilhas, Ensino Fundamental.

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, angelabonfim1610@gmail.com;

² Graduada pelo Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, vanusasilva.is72@gmail.com;

³ Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana – UFBA/UEFS. Professor do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, uarison.barreto@univasf.edu.br

⁴ Doutorando em Ensino de Ciências Naturais e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba. Professor do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, profthiagopereira.silva@gmail.com;

⁵ Doutoranda em Ensino de Ciências Naturais e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba. Professor do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, leossandracluna@gmail.com;

⁶ Professora orientadora: Doutora em Ciências (Modalidade Ensino de Química) pela Universidade de São Paulo. Professora do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, marcia.aguiar@univasf.edu.br.

INTRODUÇÃO

As pilhas são amplamente utilizadas em todo o mundo. Estão presentes em diferentes dispositivos, desde os mais simples até os mais sofisticados, como controles remotos, lanternas, calculadoras, câmeras fotográficas, entre outros. Tais dispositivos são essenciais para muitas atividades do dia a dia, tornando o seu uso indispensável. No entanto, o uso contínuo está associado ao descarte incorreto dessas pilhas e baterias, o que causa graves problemas ambientais.

O principal problema associado ao descarte inadequado de pilhas é que, do ponto de vista ambiental e sanitário, os metais presentes na composição das mesmas podem reagir ou interagir com o meio ambiente, trazendo riscos à saúde dos seres vivos como a contaminação do solo, das águas subterrâneas, fauna, flora, entre outros.

De acordo com Isquibola e Rodrigues (2021), os metais que fazem parte da constituição das pilhas e baterias são: cádmio, chumbo, cobalto, cromo, lítio, manganês, mercúrio, níquel, prata e zinco. As pilhas não devem ser jogadas no lixo comum, dado que os elementos químicos presentes em seu interior contaminam o meio ambiente e podem colocar em risco a vida humana. No Brasil, grande parte das pilhas usadas são descartadas no lixo comum, principalmente devido à insuficiência de conhecimento da sociedade sobre os riscos que esses resíduos podem trazer à saúde humana e ao ambiente. Esse fato deve-se também pela falta de formas adequadas de descarte, bem como à escassez de informações sobre onde e como descartá-las. Dessa forma, a sociedade permanece exposta aos problemas oriundos do descarte em locais inadequados.

Segundo Gomes e Melo (2006) os elementos químicos presentes nas pilhas que são prejudiciais à vida humana incluem: mercúrio, cádmio, chumbo, lítio, níquel, zinco, cobalto e dióxido de manganês. Esses elementos podem causar uma série de danos ao sistema nervoso central, ao sistema respiratório, doenças pulmonares, problemas gastrointestinais e até mesmo o câncer.

A toxicidade dos componentes das pilhas são uma ameaça direta ao meio ambiente, bem como uma ameaça à saúde humana. Cabe ressaltar que os riscos associados às pilhas não estão no seu uso, mas sim no descarte inadequado. Quando descartadas de forma inadequada, as pilhas podem ser amassadas ou estourar, fazendo

com que o líquido presente em seu interior vaze e penetre diretamente no solo. Se armazenadas incorretamente, também podem se tornar explosivas.

De acordo com Provazi, Espinosa e Tenório (2012), as pilhas contêm em sua composição zinco, lítio, níquel, chumbo, mercúrio, cobalto, ferro, cobre, manganês e terras raras. O chumbo, cádmio e mercúrio são considerados os mais perigosos. No entanto, a Resolução 401/2008 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) (Brasil, 2008) estabelece limites máximos para o teor desses elementos em pilhas e baterias, a fim de minimizar o impacto ambiental causado pelo descarte inadequado.

Quando essas substâncias entram em contato com o solo, trazem várias consequências prejudiciais ao ser humano, ao meio ambiente e causam poluição dos ecossistemas. Para a saúde humana, essas substâncias tóxicas podem causar problemas neurológicos, câncer, entre outros.

Grande parte da população não está ciente dos perigos associados ao descarte inadequado de pilhas e baterias, por isso é fundamental educar a sociedade sobre o descarte adequado de pilhas e baterias, uma vez que o mesmo promove uma sociedade mais consciente e responsável que possa desenvolver práticas sustentáveis e éticas contribuindo para vida do meio ambiente e humana.

Nesse contexto, compreende-se que é necessário buscar estratégias para a conquista de melhores ações que contribuam para uma sociedade mais cidadã e consciente. Nesse sentido, foi desenvolvido um projeto coletivo de sustentabilidade, com foco na coleta e descarte adequado de pilhas com a finalidade de promover estratégias pedagógicas que levem à conscientização e reflexão dos alunos. Além disso, possibilita uma aprendizagem centrada em valores humanos, proporcionando uma melhor contextualização, humanização e relevância para os estudantes, assim contribuindo para a compreensão dos seus aspectos sociais e de como a química está presente na sociedade.

Nesse sentido, foi realizada uma campanha de sustentabilidade com o objetivo de promover ações de sustentabilidade acerca do descarte adequado de resíduos sólidos em São Raimundo Nonato / Piauí, em específico sobre pilhas comuns, através da realização de uma campanha de coleta seletiva em uma escola municipal. Tendo como estratégia o recolhimento de pilhas em uma escola pública municipal da cidade, visando informar e incentivar a comunidade a descartar corretamente esses resíduos, contribuindo assim para a preservação do meio ambiente e para a promoção de um futuro mais sustentável.

O espaço escolhido para desenvolver esse projeto foi uma Escola Municipal localizada na cidade de São Raimundo Nonato-PI. As turmas que participaram do projeto correspondem ao 6º e 7º anos do Ensino Fundamental.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo que apresenta abordagem teórico metodológica da Educação Ambiental, uma vez que visa induzir o pensamento crítico, incentivando a conscientização sobre questões ambientais, propiciando a sensibilização das pessoas no que diz respeito aos desafios ambientais, promovendo hábitos responsáveis com o meio ambiente, e como consequência realizando a preservação do mesmo (Alves, 2009).

Este trabalho é caracterizado pela abordagem qualitativa, que visa compreender as percepções de um grupo social específico. Segundo Flick (2009), a pesquisa qualitativa é um conceito teórico e metodológico flexível, estabelecendo suas próprias prioridades, sem uma padronização rígida. Ela abrange diversas abordagens, que geram debates, discussões e reflexões no âmbito da prática da pesquisa.

A escola, nesse sentido, desenvolve um papel central na promoção das discussões, reflexões e ações, sendo responsável por formar cidadãos conscientes oferecendo oportunidades para enfrentar os desafios ambientais da atualidade. É na escola que pode-se adquirir conhecimentos, valores e práticas que podem ser reproduzidas nas esferas sociais do qual o estudante faz parte. Isso faz com que a escola se torne um agente essencial na promoção de estratégias de sustentabilidade e preservação ambiental.

A campanha foi realizada em turmas do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental com o intuito de conscientizar os alunos sobre o descarte adequado de pilhas. As turmas tinham como meta trazer um total de 50 pilhas e a turma que trouxesse mais pilhas ganharia um brinde, além de ganhar 1,0 ponto extra na disciplina de Ciências. Para a coleta de pilhas, a professora de Artes ficou responsável por fazer os coletores junto com os alunos. As turmas envolvidas na campanha foram: 6º ano A, B, C (manhã) e D (tarde), 7º ano A, B (manhã), C e D (tarde).

Cabe ressaltar, que para o levantamento de dados o grupo de licenciados em Química foi dividido em 2, sendo o grupo I composto por três integrantes e o grupo II com dois integrantes. O grupo I ficou responsável por mobilizar as turmas do 6º e 7º ano do turno vespertino. Já o grupo II ficou responsável por visitar as turmas do 6º e 7º

ano matutinas. O período de duração da campanha foi de um mês (de 17 de novembro a 14 de dezembro de 2023). Neste período, ocorreram as seguintes atividades: (1) reuniões para o planejamento das ações que seriam realizadas; (2) divisão dos grupos dos trabalhos; (3) visita na escola e nas turmas anteriormente citadas; (4) confecção dos coletores; (5) entrega dos coletores para as turmas; (6) visita para reforçar a campanha e (7) encerramento da campanha realizando a coleta e contagem das pilhas, com entrega de um prêmio à turma vencedora. Na Figura 1, são apresentados alguns registros fotográficos com a fachada da escola e os discentes da Licenciatura em Química, membros dos grupos I e II.

Figura 1. Registros fotográficos com a fachada da escola e o grupo do projeto.



Fonte: elaboração dos autores.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Química por meio de projeto é uma abordagem pedagógica que tem ganhado destaque na Educação Básica, principalmente por sua capacidade de promover a prática pedagógica baseada na utilização de fatos do dia a dia como também motivação e engajamento dos alunos no processo de aprendizagem ou ações concretas. Como Jiménez Liso, Sanches Guadix e De Manuel (2002) apontam: o estudo, nessa perspectiva, utiliza os fenômenos cotidianos.

Nesse sentido, os projetos podem abordar questões relacionadas à aplicação prática da produção de materiais, a análise de substâncias, a resolução de problemas ambientais, entre outros. É uma abordagem de ensino e aprendizagem marcada pela utilização de situações problemáticas baseadas na vida real, para estimular o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo e de habilidade de resolução de

problemas, além de proporcionar ao estudante a construção de conceitos de maneira ativa e significativa (Pozo, 1998).

Essa metodologia também promove a interdisciplinaridade da Química com outros campos do saber, facilitando assim para uma melhor compreensão das questões de estudo e de seus fenômenos. Além disso, permite a integração de vários conhecimentos, interligando-os à realidade na qual o aluno está inserido. Dessa forma, o aprendizado é mais eficaz uma vez que os alunos estão envolvidos em atividades que requerem aplicação de conhecimentos em contextos reais (Martins *et al.* 2016). Nesse sentido, tal abordagem aproxima os alunos do mundo real e permite visualizar a Química como uma ciência em suas vidas capaz de transformar o mundo ao seu redor.

Vivemos em um mundo globalizado em que cada vez mais vem crescendo a demanda por pilhas e baterias, onde o próprio consumidor faz o descarte das mesmas em locais inadequados, sendo que às vezes não tem noção dos danos que as mesmas podem causar, podendo causar um grande problema ambiental. A nossa sociedade está cada vez mais se preocupando com os problemas ambientais, onde a escola pode ser um espaço fundamental e muito importante para produzir reflexão e propagar informações sobre esse tema.

Nesse sentido, o ensino de Química busca aproximar cada vez mais o aluno sobre as questões ambientais inserindo conceitos e sua relação com os problemas ambientais que nossa sociedade enfrenta, muitas vezes desconhecidos pelo próprio aluno. Logo, percebe-se que além de postos de coleta, são necessárias algumas ações voltadas para que a população se sensibilize de como fazer o descarte desses metais de forma correta, para que não contamine o meio ambiente.

Para Freire (1967), os temas sociais que trazem situações do cotidiano do aluno propiciam a *práxis* educativa que transforma a realidade em vez de reproduzi-la, ou seja, ao abordar questões que fazem parte do cotidiano dos estudantes, o professor oferece um aprendizado que não se limita à memorização e reprodução do conhecimento, mas possibilita a reflexão crítica.

Ao desenvolver uma campanha de coleta de pilhas, este projeto aproxima os alunos das consequências concretas de suas ações no meio ambiente, de forma a promover o exercício da cidadania ativa. Dessa forma, a interdisciplinaridade entre a química, os impactos ambientais e a conscientização social torna-se um fator essencial para a formação de uma *práxis* que ultrapasse as barreiras da sala de aula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No dia 17 de novembro, o grupo I visitou uma Escola Municipal situada no município de São Raimundo Nonato, para apresentar a campanha de coleta de pilhas para os alunos das turmas de 6º e 7º anos pela tarde. Para que eles entendessem a proposta, foi explicado rapidamente as consequências do descarte inadequado das pilhas no meio ambiente. Em seguida foi proposto aos estudantes que juntassem as pilhas que o mesmo grupo retornaria por volta de quinze dias.

Na manhã do dia 20 de novembro, o grupo II visitou as turmas de 6º e 7º ano pela tarde e também foi feita uma pequena introdução do que seria uma pilha e quais as consequências de serem jogadas em qualquer lugar. A atividade foi finalizada com a fala de que a UNIVASF tem a iniciativa de coletar pilhas para o descarte conforme as regras ambientais, e por último foi explanada como seria a campanha. Essas pilhas seriam recolhidas posteriormente pelos licenciandos da UNIVASF em um período de quinze dias.

No dia 06 de dezembro o grupo I pela manhã foi até a escola para reforçar a campanha nas turmas 6º e 7º ano e fazer a entrega dos coletores e ao mesmo tempo lembrar aos mesmos que dia 12 de dezembro era o prazo final para o recolhimento das mesmas. Na referida data citada anteriormente, os grupos I e II foram à escola pela tarde a fim de recolher todo o material coletado e fazer um registro com as turmas. No entanto, os alunos do período da tarde quase não se envolveram muito no projeto e trouxeram um número bem baixo de pilhas, os alunos que mais participaram da campanha foram os do turno da manhã. Com isso, os licenciandos voltaram à escola dia 14 de dezembro pela manhã para fazer o registro com as turmas e fazer a entrega do prêmio surpresa. Na Figura 2, é possível observar alguns registros fotográficos das atividades realizadas.

Figura 2. Registros fotográficos com o desenvolvimento da campanha na escola.



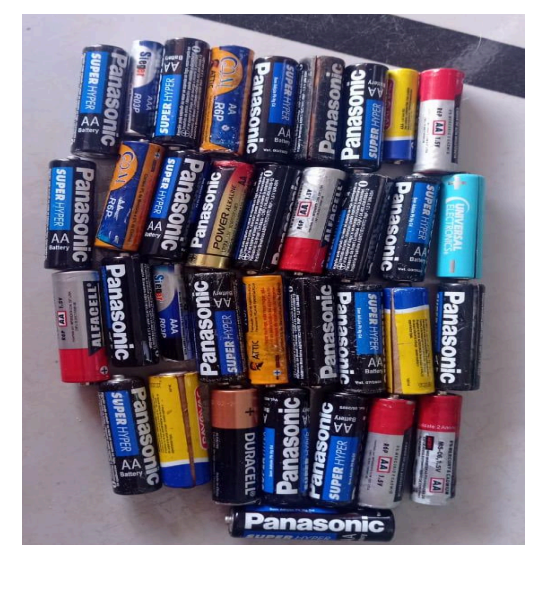
Fonte: os autores (2023).



Fonte: os autores (2023).



Fonte: os autores (2023).



Fonte: os autores (2023).



Durante a campanha foi feito primeiro um relato nas salas sobre os danos que as pilhas e baterias traziam quando descartadas de maneira inadequada. Foram organizados coletores a partir de material de fácil acesso e disponibilizados nas salas de aula para a coleta de pilhas usadas, como também foi incentivado para os alunos falarem com os familiares e amigos sobre os danos. Em seguida, compartilhou-se o conhecimento construído em sala de aula com base nas ações da campanha sobre a importância da coleta seletiva de pilhas e o descarte correto desses materiais.

Durante o projeto, foi observado que a meta de coleta de 50 pilhas por turma não foi atingida, especialmente pelas turmas do turno vespertino, talvez devido à escola estar em final de ano letivo e com muitas demandas, como saraus e jogos interclasses. Com isso, nenhuma turma ganhou ponto na disciplina de Ciências. Porém, o brinde foi dado à turma que trouxe mais pilhas: o 6º ano “B” do turno da manhã, que recolheram no total 15 pilhas. Já a turma do 7º ano “B” trouxe 8 pilhas e as turmas do 6º ano “D” e “A” trouxeram 11 pilhas cada.

Os desafios enfrentados na participação das turmas da tarde sugerem a necessidade de estratégias diferenciadas para alcançar alunos que estão, muitas vezes, sobrecarregados no final do ano letivo. Isso reforça a importância de adaptar as campanhas educativas ao contexto e à rotina escolar.

Além disso, há uma resistência natural a novos hábitos de descarte, principalmente em comunidades onde a coleta seletiva ainda não está consolidada. No entanto, ao refletir criticamente sobre esse ponto, uma inferência é que uma maior mobilização através de parcerias com as famílias e campanhas de conscientização mais prolongadas, poderia aumentar o envolvimento dos alunos. O uso de metodologias

ativas, como rodas de conversa e debates sobre os impactos ambientais das pilhas, também poderia criar um ambiente mais propício para mudanças comportamentais, como indicado por Costa e Loureiro (2019) em seus estudos sobre educação ambiental crítica e interdisciplinaridade.

Com essa campanha visou-se promover uma forma de conscientização para toda a comunidade, através da escola e dos alunos. Assim, os conhecimentos e ações poderão ser repassados para outras pessoas ficarem sabendo também e fazerem o descarte correto e contribuir para a preservação do meio ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, exploramos o descarte e os impactos ambientais de pilhas, sabe-se que são dispositivos essenciais no dia a dia, no entanto quando descartados de forma inadequada podem trazer várias consequências ao meio ambiente devido aos metais tóxicos presentes em sua composição. Além disso, buscamos identificar alternativas sustentáveis, como a coleta de pilhas para posterior descarte adequado, permitindo um menor impacto ambiental.

Este projeto permitiu a conscientização e a compreensão dos alunos do Ensino Fundamental sobre os riscos associados ao descarte inadequado de pilhas e o incentivo à adoção de medidas mais sustentáveis, uma vez que se observou que na escola não há ações voltadas a tais questões. Sendo assim, o projeto proporcionou alguns aspectos essenciais ao desenvolvimento da cidadania dos alunos, isto é, oferecendo oportunidades educativas, ambientais e sociais.

Ao considerar os resultados promissores obtidos no projeto piloto, uma perspectiva é a inclusão de novas ações para o próximo ano letivo. Assim, o projeto poderá ser institucionalizado na escola, com organização de eventos semestrais de conscientização, com palestras e oficinas com especialistas em sustentabilidade e reciclagem.

Considera-se, portanto, que o trabalho demonstrou ser uma estratégia eficaz para promover a educação ambiental, além de educar os alunos sobre os impactos relacionados ao descarte desses resíduos, estimulando nos alunos o respeito ao meio ambiente e à vida desenvolvendo uma mentalidade mais sustentável, propiciando ações que podem gerar impacto a longo prazo na sociedade.

AGRADECIMENTOS

À Escola Municipal pela oportunidade de desenvolver o projeto piloto. Aos professores e alunos que participaram para o êxito dessa iniciativa. À Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) pelo apoio e colaboração.

REFERÊNCIAS

ALVES, Ricardo de Andrade. **A questão do lixo: o exemplo começa na escola**. 2009. Monografia (Pós- Graduação em Educação Ambiental). 37f. Faculdades Integradas de Jacarepaguá, Pólo Linhares/ES, 2009.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 401, de 01/11/2008, Diário Oficial da União, 05 nov. 2008. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=108777>. Acesso em: 13 dez. 2023.

COSTA, Carlos Augusto Simões; LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Interdisciplinaridade, materialismo histórico-dialético e paradigma da complexidade: articulações em torno da pesquisa em educação ambiental crítica. **Pesquisa em Educação Ambiental** (Online), São Paulo, v. 14, n. 2, p. 32-47, jul./dez. 2019.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

GOMES, Ana Carla Lavagnolli; MELO, Silvana Regina de. Pilhas e efeitos nocivos. **Arquivos do Mudi**, Maringá, v. 10, n. 3, p. 10-15, mar. 2013. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/19981>. Acesso em: 14 dez. 2023.

ISQUIBOLA, Guilherme; RODRIGUES, Emanuel Carlos. Quantificação dos metais pesados chumbo e mercúrio em pilhas do tipo comum (Zn/C). **Revista Scientia Vitae**, Barretos, v. 11, n. 33, p. 18-29, abr.-jun. 2021. Disponível em: https://revistaifpsr.com/v1133_1829.pdf. Acesso em: 14 dez. 2023.

LISO, María Rut Jiménez.; GUADIX, María Ángeles Sánchez.; MANUEL, Torres Esteban de. Química cotidiana para la alfabetización científica: ¿realidad o utopia? **Educación Química**, México, v. 13, n. 4, p. 259-266, out. 2002.

MARTINS, Vagner José; OZAKI, Kiyoka Salete; PRADO, Weverton Edman do. A aprendizagem baseada em projetos (ABPr) na construção de conceitos químicos na potabilidade da água. **Revista prática docente**, Confresa, v. 1, n. 1, p. 79-90, jan. 2016.

POZO, Juan Ignacio. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. 3. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1998.

PROVAZI, Kellie; ESPINOSA, Denise Croce Romano; TENÓRIO, Jorge Alberto Soares. Estudo eletroquímico da recuperação de metais de pilhas e de baterias descartadas após o uso. **Revista Escolar de Minas**, Ouro Preto, v. 65, n. 3, p. 335-341,



out. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0370-44672012000300009>. Acesso em: 12 dez. 2023.