



rema

A educação ambiental no contexto de emergência climática: adaptação e validação do instrumento RESCLIMA para pesquisas no Ensino Médio

Anderson de Souza Moser¹

Universidade Federal do Paraná

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0016-8554>

Marília Andrade Torales Campos²

Universidade Federal do Paraná

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4026-6239>

Pablo Ángel Meira Cartea³

Universidade de Santiago de Compostela

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0194-7477>

Resumo: Este artigo trata da educação ambiental em um contexto de emergência climática e descreve o processo de adaptação e validação de um instrumento de pesquisa elaborado pelo Projeto RESCLIMA para pesquisas no contexto do Ensino Médio no Brasil. A validação envolveu uma análise semântica realizada por professores mestres e doutores, juntamente com um teste piloto com alunos de três colégios estaduais. As sugestões dos avaliadores foram analisadas e incorporadas ao instrumento, abordando questões específicas relacionadas ao contexto brasileiro. Dada a relevância das representações sociais sobre a emergência climática para orientar políticas públicas e desenvolver práticas de comunicação e educação ambiental mais efetivas, é fundamental investigar como elas estão sendo compartilhadas entre alunos do Ensino Médio. Neste estudo, o processo de validação evidenciou a consistência do questionário para entender como essas representações estão sendo construídas nesse grupo populacional e seu potencial para orientar estratégias pedagógicas educacionais mais sólidas para responder ao problema.

Palavras-chave: Escala Likert, Estudantes, Questionário.

La educación ambiental en el contexto de la emergencia climática: adaptación y validación del instrumento RESCLIMA para la investigación en bachillerato

¹Doutorando em Educação. Mestre em Educação para a Ciência e a Matemática. Professor da Educação Básica. Guarapuava/PR. E-mail: anderson.moser@live.com

²Doutora em Ciências da Educação. Mestre em Educação Ambiental. Professora Associada da Universidade Federal do Paraná. Curitiba/PR. E-mail: mariliat.ufpr@gmail.com

³Doutor em Filosofia e Ciências da Educação. Professor Titular da Universidade de Santiago de Compostela/Espanha. E-mail: pablo.meira@usc.es

Resumen: Este artículo trata sobre la educación ambiental en un contexto de emergencia climática y adapta y valida un instrumento de investigación desarrollado por el Proyecto RESCLIMA para estudiar las representaciones sociales del cambio climático en el alumnado de educación secundaria. La validación ha implicado un análisis semántico realizado por profesores de maestría y doctorado, junto con una prueba piloto con estudiantes de tres universidades estatales. Las sugerencias de los evaluadores han sido analizadas e incorporadas en el instrumento, abordando cuestiones específicas relativas al contexto brasileño. Ante la relevancia de las representaciones sociales de la emergencia climática para orientar las políticas públicas y desarrollar prácticas de comunicación y educación ambiental más efectivas, es imprescindible investigar cómo se están configurando entre los estudiantes de secundaria. El proceso de validación ha proporcionado evidencias de la consistencia del cuestionario para comprender cómo se están construyendo estas representaciones en este grupo de población y de su potencial para orientar estrategias educativas pedagógicas más sólidas para responder al problema.

Palabras-clave: Escala Likert, Estudiantes, Cuestionario.

Environmental education in the context of climate emergency: adaptation and validation of the RESCLIMA instrument for research in high school

Abstract: This article deals with environmental education in a climate emergency context and adapts and validates a research instrument developed by the RESCLIMA Project to study the social representations of climate change in secondary education students. Validation has involved a semantic analysis carried out by professors of masters and doctorates, together with a pilot test with students from three state universities. The suggestions of the evaluators have been analyzed and incorporated into the instrument, addressing specific questions related to the Brazilian context. Given the relevance of the social representations of the climate emergency to guide public policies and develop more effective communication and environmental education practices, it is essential to investigate how this is being configured among secondary school students. The validation process has provided evidence of the consistency of the questionnaire to understand how these representations are being constructed in this population group and of their potential to guide more solid pedagogical educational strategies to respond to the problem.

Keywords: Likert Scale, Students, Questionnaire.

Considerações iniciais

Este estudo^{4,5} integra-se ao bojo das ações decorrentes do Projeto RESCLIMA (<http://www.RESCLIMA.info/node/45?language=pt>), que se dedica a compreender as possíveis respostas educativas e sociais ao contexto de emergência climática⁶ global. Este

⁴ Trata-se de um recorte de uma pesquisa de doutorado intitulada: A Educação Ambiental em um contexto de emergência climática: representações sociais de estudantes do ensino médio do estado do Paraná, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná (PPGE/UFPR) e aprovada pelo comitê de ética sob o parecer nº 5.188. 318.

⁵ Esta pesquisa faz parte do Projeto RESCLIMA-2 intitulado “Educación para el cambio climático en Educación Secundaria: investigación aplicada sobre representações y estrategias pedagógicas en la transición ecológica” (RTI2018-094074-B-I00), financiado pelo Ministério da Ciência, Inovação e Universidades da Espanha.

⁶ De acordo com o estudo de Ripple et al. (2020) intitulado: “*World Scientists' Warning of a Climate Emergency*” (Alerta dos Cientistas do Mundo para uma Emergência Climática), o termo “emergência climática” passou a ser utilizado por ativista do clima e cientistas para endossar a discussão de que as mudanças climáticas se referem a um problema grave e, também, para reivindicar que ações mais contundentes e imediatas sejam adotadas para que possamos enfrentar os problemas.

projeto integra pesquisadores de países como Espanha, Portugal, Itália, Brasil e México, constituindo-se com base em uma equipe multidisciplinar e internacional, articulada a partir do Grupo de Investigação em Pedagogia Social e Educação Ambiental (SEPA) da Universidade de Santiago de Compostela e da Universidade de Granada, ambas instituições do contexto espanhol.

No Brasil, o Projeto Resclima está integrado às ações do Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental e Cultura da Sustentabilidade (GPEACS) da Universidade Federal do Paraná. Esta parceria visa aprofundar os estudos sobre as representações sociais ante a emergência climática, com vistas a construir conhecimentos que apoiem as tomadas de decisão políticas, sobretudo em relação as propostas curriculares que orientam os diferentes níveis e modalidades que compõem os sistemas de ensino.

Assim, o presente estudo teve como objetivo a adaptação e validação de um instrumento de pesquisa internacionalmente elaborado e aplicado em diferentes países pela equipe do Projeto RESCLIMA. O questionário foi desenvolvido para ser utilizado como um instrumento de coleta de informações em pesquisas que pretendem identificar as representações dos estudantes da educação secundária sobre a emergência climática global. O estudo, a partir do aprofundamento e discussão de seus resultados, busca promover ações educativas e o desenvolvimento de políticas públicas mais efetivas no campo da educação ambiental, contribuindo para a construção de um currículo que priorize a abordagem crítica dos temas relacionados a emergência climática global nas instituições de ensino, conforme enfatizam González-Gaudio, Meira-Carrea e Gutiérrez-Pérez (2020).

Diante do exposto, este manuscrito aborda, inicialmente, aspectos teóricos relacionados à interseção entre educação ambiental, emergência climática e representações sociais. Em seguida, são discutidos os procedimentos metodológicos adotados para adaptar e validar o questionário no contexto brasileiro. No terceiro momento, apresentamos os resultados e a discussão referentes à produção das informações durante o processo de validação. Por fim, são feitas considerações sobre a relevância do instrumento elaborado pela equipe do Projeto RESCLIMA para o campo da educação ambiental brasileira, em um contexto de emergência climática.

Considerações teóricas

No Brasil, a principal dimensão da educação que se preocupa em trabalhar as questões ambientais e, dentre elas, o contexto de emergência climática, se refere ao campo da educação ambiental. Nesta pesquisa, tal campo é entendido como uma forma de contribuir para um debate de alta complexidade, desde que pautado no entendimento crítico e contextualizado da realidade socioambiental (MAIA, 2015).

No âmbito das políticas públicas, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEAs), entendem que a educação ambiental se refere a um processo formativo essencial para a transformação das relações entre os seres humanos e a natureza (BRASIL, 2012). No entanto, ainda é um desafio o trabalho da educação ambiental nas instituições de ensino de forma interdisciplinar e transversal, conforme orienta a Política Nacional de Educação ambiental (PNEA), e corroboram as DCNEAs (BRASIL, 1999; BRASIL, 2012).

Nesse sentido, compreende-se que é necessário abordar o papel dos sistemas de ensino diante do contexto de emergência climática, de maneira a instigar o desenvolvimento de um paradigma educativo que favoreça tanto a problematização da dimensão científica, quanto a política e social que envolvem o tema. Acredita-se, assim, que o processo educativo estaria contribuindo para que os sujeitos se sintam pertencentes ao ambiente, reflitam e atuem criticamente ante a complexidade inerente ao tema, ou seja, que tenham maiores condições de enfrentar o cenário crítico em que nos encontramos (GONZÁLEZ-GAUDIANO; MEIRA-CARTEA, 2020).

Dada a urgência de uma ação política e social aos desafios inerentes de um contexto de emergência climática, é fundamental envidar esforços para compreender como diferentes grupos sociais representam e atuam diante do problema. O próprio Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2022) aponta dados que denotam o reconhecimento da importância de se conhecer os valores sociais, os objetivos e as percepções atribuídas e compartilhadas pela sociedade sobre este fenômeno, visto que compreender os diversos contextos socioculturais e interesses da população pode contribuir com os processos de tomada de decisões que visem a mitigação e adaptação de suas consequências.

Vale ressaltar que essa tarefa vem sendo desenvolvida nos últimos anos em estudos no âmbito do projeto RESCLIMA com estudantes da educação secundária e universitários. Contudo, neste momento, o grupo RESCLIMA se dedica a pesquisar as representações sociais de estudantes do Ensino Médio no Brasil, na Espanha, em Portugal, na Itália, na Colômbia e no México, tendo em vista que:

[...] a maturidade cognitiva, social e moral dos alunos nessas idades oferece a possibilidade de eles compreenderem a complexidade da mudança climática em todas as suas dimensões, desde a natural-científica, até a social, a econômica e a ético-moral. Por outro lado, este nível de ensino é estratégico porque cada vez mais pessoas estão a frequentar esta etapa educativa dada a sua obrigatoriedade em muitos países e a tendência a ser obrigatória em outros (GARCÍA-VINUESA; MEIRA-CARTEA, 2019, p. 510).

Considerando as especificidades dos diferentes países, em sua estrutura teórica e metodológica, este estudo dialoga com os fundamentos da Teoria das Representações Sociais (MOSCOVICI, 2013), como forma de construir seu objeto de estudo comum, que possa ser analisado em paralelo e comparado a partir dos resultados obtidos. Essa teoria se dedica a compreender o conhecimento construído e compartilhado por diferentes grupos sobre determinado fenômeno que emerge na sociedade. Para Moscovici (2013), as representações sociais se referem a um modo particular de entender e comunicar aquilo que já é conhecido. Em concreto, trata de uma forma de abstrair sentido, inserir ordem e percepções capazes de reproduzir interpretações da realidade de maneira mais significativa.

Para a educação ambiental, conhecer as representações sociais de determinado grupo para compreender determinada problemática socioambiental é uma questão relevante, pois representa “[...] de algum modo, a matéria-prima com a qual nós educadores ambientais trabalhamos, ou seja, aquilo sobre o qual e com o qual construímos nossas práticas e estabelecemos objetivos de mudança mais ou menos ambiciosos” (MEIRA-CARTEA, 2013,p.32).

Partindo desse entendimento, estudar as representações sociais que são construídas e compartilhadas por estudantes do Ensino Médio se torna oportuno, em especial, para a compreensão da dinâmica social que os atores estão envolvidos e para traçar ações políticas, educativas e comunicativas com potencial para mitigar e adaptar as causas e consequências que o problema representa (GARCÍA-VINUESA, 2021).

Considerações metodológicas

Nesta pesquisa, o questionário é considerado um instrumento essencial para a produção de dados. Segundo a compreensão de Minayo (2014), no âmbito da pesquisa qualitativa, os questionários fornecem uma complementaridade importante às técnicas de análise da realidade estudada, especialmente ao enfatizar o caráter vivencial das relações humanas. No âmbito da pesquisa quantitativa, esses instrumentos nos auxiliam a conhecer e explicar a magnitude do fenômeno em estudo.

Dado que esta pesquisa faz parte de um estudo mais amplo realizado em âmbito internacional, a primeira versão do questionário foi construída *ad hoc* pela equipe de pesquisa do Projeto RESCLIMA. O questionário inicial estava composto por 41 perguntas em escala *Likert*. Para Likert (1932), tal escala pode ser definida como uma forma de escala de resposta psicométrica amplamente utilizada em questionários, que se destaca como a mais comum em pesquisas de opinião. Nesse sentido, os participantes, ao responderem um questionário baseado nessa escala, apontam o seu grau de concordância em relação a uma afirmação, tendo à disposição opções de resposta que variam de um a cinco ou até mais.

Acrescenta-se que os 41 itens da primeira versão do instrumento foram divididos em sete partes. No Quadro 1, estão delineados os objetivos e a relação dos itens abordados em cada parte do questionário.

Quadro 1 - Divisão, objetivos e itens contemplados no instrumento da pesquisa.

Divisão do Instrumento	Objetivos	Itens
Parte 1. Variáveis independentes: idade, sexo, nível de ensino, localização do colégio (urbana ou rural), condição socioeconômica e cidade em que reside;	Perfil dos participantes;	-
Parte 2. Alfabetização climática (I): conhecimentos e crenças;	Identificar os conhecimentos e crenças sobre a dimensão científica do fenômeno;	1-27
Parte 3. Alfabetização climática (II): crenças sobre a origem das mudanças climáticas atuais e o grau de consenso científico sobre suas causas;	Conhecer as crenças sobre a gênese da crise climática atual e o nível de consenso científico que atribuem ao problema;	28-31
Parte 4. Percepções de risco e responsabilidade;	Averiguar as percepções de risco e responsabilidade estatal e individual ante a emergência climática;	32-35

Parte 5. Emoções;	Identificar as emoções que atribuem a crise climática;	36
Parte 6. Fontes e atividades de informação;	Conhecer as principais fontes e atividades de informação sobre o assunto;	37-38
Parte 7. Conhecimento dos planos de respostas e ações.	Analisar o conhecimento a respeito dos planos de respostas e ações (Acordo de Paris, Agenda 2030, Política Nacional sobre Mudanças Climáticas, Protocolo de Kyoto e outros).	39-41

Fonte: Autores (2023).

É importante ressaltar que o questionário utilizado neste estudo vem sendo validado por pesquisadores envolvidos no projeto RESCLIMA, garantindo assim a qualidade científica das perguntas. Além disso, destaca-se que esse instrumento tem sido empregado em pesquisas realizadas nos últimos anos, envolvendo participantes de diversos países, como Espanha, Itália, Portugal, Moçambique e México (MEIRA-CARTEA et al., 2013; GARCÍA-VINUESA, RUI-MUCOVA et al. 2020; GARCÍA-VINUESA et al., 2020; GARCÍA-VINUESA et al., 2021; GARCIA-VINUESA et al, 2022). Essa utilização em diferentes contextos tem possibilitado ajustes e contribuído para aumentar a confiabilidade do questionário.

Validação semântica do questionário

No Brasil, o instrumento do Projeto RESCLIMA passou por revisões semânticas e estatística, conforme critérios adaptados de Magalhães-Júnior et al. (2020). Para tanto, inicialmente o questionário foi traduzido da língua espanhola para a língua portuguesa pelo primeiro autor⁷ e, por conseguinte, passou pela revisão da segunda autora⁸.

Para a primeira validação semântica, o instrumento foi encaminhado a seis professores do Ensino Médio, atuantes em colégios públicos do Estado do Paraná e que possuem título de mestres ou de doutores na área da Educação ou Ensino de Ciências, com ênfase em educação ambiental. Os participantes que compõem esse grupo tem os seguintes perfis acadêmicos: (1) doutora em Educação pela Universidade Federal do Paraná; (2) doutora em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Maringá; (3) doutora em Ensino de Ciências pela Universidade

⁷ Possui certificação SIELE (Servicio Internacional de Evaluación de la Lengua Española) que comprova nível B2 de proficiência nas competências de leitura, audição e fala, e nível C2 na competência escrita.

⁸ Possui certificação DELE (Diplomas de Español como Lengua Extranjera) que comprova nível B2 de proficiência nas competências de leitura, audição, fala e escrita.

Estadual de Londrina ; (4) mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual do Centro-Oeste; (5) mestra em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Maringá; (6) mestra em Educação pela Universidade Federal do Paraná.

Em cada uma das sete partes do questionário, foi reservado um espaço para que os avaliadores pudessem indicar suas considerações sobre cada uma das 41 questões. Eles foram convidados a avaliar os itens de acordo com os objetivos estabelecidos para cada parte do instrumento (conforme mencionado e exemplificado no Quadro 1), indicando se o item deveria ser mantido, excluído ou fornecendo comentários e sugestões de alteração. O Quadro 2 apresenta como exemplo parte do quadro de avaliação utilizado pelos pesquisadores para avaliar os itens propostos.

Quadro 2 - Parte do quadro de avaliação utilizado pelos professores para avaliar os itens propostos no instrumento da pesquisa.

Parte 2. Alfabetização climática (I): conhecimentos e crenças;				
Itens	O item deve permanecer como está?	O item deve ser alterado?	O item deve ser excluído?	Comentário ou sugestão de alteração (Se sim, indicar qual/quais itens/s)
1 - O buraco na camada de ozônio causa o derretimento dos polos.				

Fonte: Quadro elaborado pelos autores (2023).

Nessa validação semântica, os seis avaliadores que participaram do processo de análise teceram seus comentários e ponderações e validaram 28 dos 41 itens que lhes foram apresentados. Foram propostas sugestões e melhorias para 13 afirmativas.

Posteriormente, o questionário foi submetido a uma segunda validação semântica conduzida por um pesquisador da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), especializado na área de estatística. A presença desse profissional foi de extrema importância, pois ele possui o conhecimento e a experiência necessária para realizar análises estatísticas apropriadas, identificar possíveis falhas no instrumento e oferecer sugestões para melhores abordagens na análise das informações.

Após análise das avaliações recebidas, as sugestões foram comparadas e compiladas para criar uma nova versão do questionário. Em seguida, foi realizada uma aplicação teste do novo questionário com a participação de 104 estudantes do Ensino Médio, distribuídos em três turmas (1ª, 2ª e 3ª séries) de três colégios estaduais localizados na cidade de Guarapuava (Paraná). A aplicação do questionário ocorreu no mês de junho de 2023, de forma presencial durante as aulas de Biologia. O preenchimento foi feito por meio do Google Formulários e levou cerca de 20 minutos. Os estudantes foram supervisionados para garantir que não acessassem a internet ou discutissem as possíveis respostas com os colegas.

Durante esse estágio do estudo, o objetivo principal foi verificar a confiabilidade do questionário como um instrumento apropriado para a coleta de informações e adaptado à linguagem dos estudantes do Ensino Médio. Portanto, não nos preocupamos em obter uma quantidade significativa de questionários, mas sim em garantir que os resultados fossem consistentes com as preocupações iniciais levantadas. Nesse sentido, durante a aplicação do piloto, solicitamos aos estudantes que, além de responderem às perguntas, indicassem no final do questionário quaisquer erros ou dificuldades de compreensão. Para tanto, cada um dos estudantes recebeu uma ficha técnica de avaliação dos itens do questionário, conforme foi demonstrado anteriormente no Quadro 2. Esse processo de validação visou aprimorar a qualidade e verificar a clareza do instrumento, levando em consideração a perspectiva dos estudantes.

Validação estatística do questionário

A realização do estudo piloto permitiu a análise da confiabilidade do instrumento, especialmente em relação aos itens que correspondem a variáveis quantitativas. Foi utilizado o coeficiente alpha de Cronbach (CRONBACH, 1951) para avaliar a consistência interna das afirmativas, por meio da análise da correlação média entre as questões do questionário respondido pelos estudantes (MAROCO; GARCIA-MARQUES, 2006).

Sendo assim, as informações obtidas foram processadas com uso do software SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*). Após a importação dos dados para o programa, foi realizada uma análise de confiabilidade, selecionando as variáveis de interesse. Neste processo, foi selecionada a opção "Coeficiente Alpha de Cronbach" como medida de

confiabilidade, e as configurações foram ajustadas de acordo com as necessidades do estudo. Os resultados forneceram o valor do coeficiente alpha de Cronbach para as variáveis selecionadas.

Considerações empíricas

Inicialmente, foram realizadas validações semânticas com o objetivo de identificar possíveis problemas e dificuldades de compreensão dos itens do instrumento. Além disso, avaliamos a necessidade de adaptações na linguagem utilizada, buscando torná-la mais clara e objetiva para a amostra da população estudada (MAGALHÃES-JÚNIOR et al., 2020).

No primeiro momento da validação, os seis professores do Ensino Médio participantes teceram considerações sobre as sete partes do questionário. Das 41 questões, 28 não sofreram alteração e em 13 foram indicadas alterações (1, 7, 8, 24, 29, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 39 e 41). Destaca-se que não foram solicitadas exclusões de itens.

Em relação à Parte 1 do instrumento, uma das avaliadoras destacou que esta sessão é relevante, pois trata de “[...] aspectos que são importantes para caracterizar o perfil dos respondentes”. Como sugestão apontou que poderia ser incluída uma escala de faixa etária para ser indicada ou que fosse atribuído um campo livre para que o entrevistado indicasse a sua idade.

A respeito da Parte 2, foram feitas as seguintes observações pelos avaliadores: "Item 1 - mudaria a palavra 'polos' para 'geleiras'". Outra avaliadora corroborou a ideia de que os estudantes apresentam representações equivocadas em relação à ciência do clima, destacando que percebe que alguns estudantes ainda confundem diferentes fenômenos, como efeito estufa, aquecimento global, mudanças climáticas, chuva ácida, ilhas de calor, inversão térmica, El Niño, La Niña e camada de ozônio.

Observações como essas são encontradas na literatura, conforme aponta o estudo de Boyes, Chuckran e Stanisstreet (1993), uma das primeiras pesquisas com jovens estudantes do ensino secundário. Em seus resultados, os autores argumentam que os jovens possuíam um conhecimento genérico e pouco aprofundado, confundindo as origens, efeitos e alternativas frente a diferentes problemas ambientais, principalmente entre o aquecimento global e a camada de ozônio. No entanto, mesmo em pesquisas mais recentes, percebe-se

que por ser um objeto científico que envolve conhecimentos biofísicos para a sua compreensão, as mudanças climáticas se tornam de difícil entendimento e de avaliação dos riscos que o tema representa (GARCÍA-VINUESA, 2021).

Nesse sentido, a mesma avaliadora apresentou sugestões para a inserção de novos itens que seriam pertinentes ao contexto brasileiro, tais como:

Seria interessante revisar e incluir novas questões que não foram consideradas, especialmente relacionadas às atividades humanas, como agronegócio (agricultura/pecuária), industrialização, uso de combustíveis fósseis, mineração, desmatamento, entre outros, que contribuem para as causas das alterações globais. Em relação às consequências das mudanças climáticas, seria relevante incluir a perda da biodiversidade, secas/tempestades, escassez hídrica, perda de produção agrícola/falta de alimentos, refugiados ambientais, entre outros.

As sugestões da professora se fazem pertinentes e dialogam com uma perspectiva crítica da educação ambiental (BRASIL, 2012; MAIA, 2015), pois desde as últimas décadas o estado de degradação dos ambientes naturais, desmatamento e emissão de gases poluentes tem contribuído significativamente para o problema. No Brasil, um relatório recente do Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG) aponta que os setores responsáveis pela mudança do uso do solo (desmatamento) e pela agropecuária somam a maior parte das taxas de emissões no país (SEEG,2020).

Desse modo, optamos por incorporar ao instrumento a Parte 8 (itens 42-46), referente ao conhecimento dos estudantes sobre as causas e consequências da emergência climática no Brasil, contendo as seguintes afirmativas: A emissão de gases oriundos da queima de combustíveis fósseis (carvão, gás natural e petróleo) é a principal causa das mudanças climáticas no Brasil; Atividades ligadas ao agronegócio agravam o quadro de mudanças climáticas; A crise hídrica pode ser uma consequência das mudanças climáticas; O aumento médio na temperatura do planeta pode prejudicar a produção agrícola no Brasil; As mudanças climáticas vão interferir nos níveis de chuva em todo o país. Acredita-se que afirmativas como essas, além de atenderem as indagações da avaliadora, não comprometem a possibilidade de comparação dos resultados com outras pesquisas realizadas pelo Projeto RESCLIMA em um contexto internacional. E, ao mesmo tempo, podem fornecer valiosas análises pautadas em um entendimento crítico e contextualizado da realidade brasileira, aspectos fulcrais para a abordagem na educação ambiental nas instituições de ensino.

Na parte 3, foram indicadas melhorias para os itens 29 e 31, conforme demonstram os comentários dos avaliadores, respectivamente:

Item 29 - Talvez fosse interessante fazer uma modificação nessa questão. Se a resposta anterior for SIM, você poderia pedir ao respondente para indicar algumas alterações/mudanças locais, regionais, nacionais e globais que tenha observado para fundamentar sua resposta. Se a resposta anterior for NÃO, você poderia pedir ao respondente para indicar afirmações de negacionismo, falta de consenso ou desconhecimento da realidade, citando exemplos de pesquisadores, políticos, influentes ou sociedade civil que questionem as mudanças climáticas.

Item 31 –Eu entendi o que vocês perguntaram, porém acho que ficaria melhor se substituir a palavra “acordo”, ou explicar melhor o que vocês quiseram dizer com a pergunta. Pode ser que no momento em que alguém for responder fique meio confuso. Só uma sugestão.

No que tange à Parte 4, os itens 34 e 35 receberam sugestões, conforme é possível identificar nos comentários a seguir:

Item 34 e 35 - talvez mudar um pouco a redação:

Indica 1 (nada) a 10 (muito) como você acha que as mudanças climáticas podem afetar no Brasil.

Indica 1 (nada) a 10 (muito) como você acha que as mudanças climáticas podem afetar a sua vida pessoal.

Item 35 - eu li uma vez e entendi uma coisa, depois li de novo e entendi outra. Creio que o que vocês perguntaram foi sobre como a vida pessoal pode afetar a mudança climática, se é isso mesmo, acho que ficaria melhor: “Indique de 1 a 10 como você acha que sua vida pessoal pode afetar as mudanças climáticas”.

Sobre a Parte 5, um avaliador sugeriu modificar a questão para uma questão aberta, para possibilitar que o estudante tenha a possibilidade de descrever as emoções que lhe vem à mente quando houve o termo indutor “mudanças climáticas”. Sobre este aspecto, Calixto-Flores e Terrón-Amigón (2018) ressaltam que as emoções desempenham um papel importante na forma como as pessoas percebem e respondem às mudanças climáticas, e que entender essa relação pode ser útil para desenhar estratégias de comunicação eficazes no enfrentamento da emergência climática.

Na parte 6, foram indicadas sugestões para os itens 37 e 38, respectivamente:

Item 37 - Colégio (acrescentar aulas com professores, trabalhos de pesquisa, debates, livros...); Redes sociais (acrescentar YouTube, WhatsApp...); Outras (descrevas).

Item 38 – Poderia citar a COP (Conferência das Partes é o encontro da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima), se já ouviu o discurso da Greta Thunberg ou outros jovens/artistas ativistas ambientais, ou assistiu filmes e documentários sobre a temática das mudanças climáticas.

A respeito da parte 7, os professores indicaram a necessidade de que se deixasse um espaço aberto para que o estudante indicasse as ações realizadas no seu colégio. Tal possibilidade permitiria aos estudantes compartilhar suas experiências e ações específicas realizadas em seus colégios no âmbito da educação ambiental e da emergência climática. Assim, os educandos teriam a oportunidade de descrever as iniciativas, projetos ou práticas ambientais que estão sendo implementados em suas instituições. Desta forma, não apenas poderia obter informações valiosas para a pesquisa, mas também se valorizaria e daria reconhecimento as ações dos estudantes e das instituições de ensino na promoção da sustentabilidade e na resposta à emergência climática.

Conforme as validações dos professores, foram necessárias adaptações do ponto de vista da estrutura do questionário (divisão do instrumento de sete partes para oito), sugestões de possíveis sinônimos para algumas palavras que poderiam ser de difícil compreensão para os estudantes brasileiros, correções ortográficas e possibilidades de inclusão de questionamentos que se fazem pertinentes ao contexto brasileiro. Sendo assim, as considerações realizadas pelos pesquisadores foram analisadas e, quando pertinentes, incluídas no instrumento da pesquisa.

O instrumento também passou por uma revisão conduzida por um profissional com conhecimento específico sobre os fundamentos da estatística. As contribuições do avaliador ressaltaram a importância de incluir no perfil sócio demográfico (Parte 1) as variáveis cor, trabalho e renda familiar, conforme as definições fornecidas pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Acreditamos que essas variáveis podem ampliar e aprofundar a compreensão dos perfis socioeconômicos dos participantes, possibilitando uma análise mais precisa das relações entre emergência climática, educação ambiental e fator sócio demográficos.

Outra sugestão do avaliador foi de reestruturar as escalas das afirmativas (4 itens), adicionando um nível intermediário (5 itens), a fim de permitir que os participantes se abstenham de opinar em itens que desconhecem. Além disso, apresentar as afirmativas em forma de múltipla escolha e não em ordem crescente, para evitar que os números influenciem a priorização das opções. Este avaliador também reforçou a necessidade rever a linguagem

utilizada nos itens para torná-la mais acessível aos estudantes, substituindo termos técnicos por uma linguagem mais clara e compreensível. Essas sugestões foram analisadas e incorporadas na segunda versão do instrumento.

Ao aplicarmos o teste piloto, solicitamos aos estudantes que além de responderem as perguntas, pontuassem no final do questionário os possíveis erros e incompreensões identificadas. Todavia, não foram apontadas correções ortográficas e dificuldades de interpretações dos questionamentos presentes no instrumento. Uma possível explicação para ausência de sugestões realizadas pelos educandos se deve ao fato de que o questionário já havia sido submetido a duas formas de avaliação semântica, uma delas feita por professores do Ensino Médio, os quais estão habituados com a linguagem desse público-alvo e, também, não podemos desconsiderar o fato de que nem sempre os estudantes se sentem motivados e interessados em contribuir com a construção dos processos de ensino e de aprendizagem.

A aplicação do questionário possibilitou que realizássemos a análise de fidedignidade do instrumento, sobretudo em relação aos itens que correspondem a variáveis quantitativas (Parte 2 e 4). De acordo com Cronbach (1951), toda pesquisa pautada em mensuração deve se preocupar com a confiabilidade de medição dos dados. Desse modo, o Coeficiente Alpha pode ser uma forma de avaliar a fidedignidade do instrumento utilizado na pesquisa. Este indicador quantitativo varia entre 0 e 1, baseando-se em três parâmetros: a variância total do instrumento, a soma das variâncias de cada pergunta e o número de itens. Atribui-se 0 para Alpha se todas as questões forem totalmente independentes uma das outras e 1 para Alpha, se houver máxima correlação entre todas as perguntas (CANU; DUQUE, 2017).

Nesta pesquisa, foi obtido o valor de 0,92 para Alpha nos itens da Parte 2 e o valor de 0,66 para os itens da Parte 4, o que indica que o instrumento apresenta confiabilidade para produção de informações. Desse modo, podemos afirmar em termos estatísticos e com base em Maroco e Garcia-Marques (2006) e Canu e Duque (2017), que as covariâncias (ou correlações entre os itens/variáveis) se demonstraram de forma consistente e, portanto, os itens do instrumento apresentam confiabilidade apropriada para a pesquisa.

Desse modo, concordamos com Magalhães-Junior et al. (2020) que a elaboração de um questionário demanda um extenso e minucioso trabalho, embasado na teoria, para a formulação das afirmações, cujo conjunto posteriormente deve ser validado tanto semanticamente quanto estatisticamente, visando a correta aplicação futura do questionário. Nesse sentido, este estudo buscou adaptar e validar um questionário que pode ser aplicado para conhecer as representações sociais que os estudantes do Ensino Médio brasileiro compartilham sobre a emergência climática global, servindo como uma importante ferramenta em pesquisas no campo da educação ambiental.

Considerações Finais

Diante da relevância e impacto que as representações sociais podem apresentar na elaboração de políticas públicas, prática educativas e comunicativas voltadas ao campo da educação ambiental, consideramos de fundamental importância investigar o conhecimento que estudantes do Ensino Médio compartilham a respeito da emergência climática. Antes de tudo, se fez necessário à adaptação e a validação do instrumento de produção de informações (questionário) aplicado em nível internacional por pesquisadores do Projeto RESCLIMA. Mesmo sabendo que este instrumento tem sido validado nos últimos anos por meio de pesquisas realizadas em diferentes países, nos preocupamos com a sua fidedignidade para a coleta de informações em um contexto brasileiro.

Para tanto, este processo foi realizado em duas etapas, uma semântica e outra estatística. No primeiro momento, buscamos a coerência semântica do questionário, sendo que todas as sugestões atribuídas pelos avaliadores foram analisadas e, quando pertinentes, foram acatadas e incorporadas ao instrumento. No segundo momento, pudemos afirmar em termos estatísticos que as covariâncias (ou correlações entre os itens/variáveis) se demonstraram de forma consistente e, portanto, os itens do instrumento apresentam confiabilidade apropriada para a pesquisa.

Consideramos que as formas de validação adotadas neste estudo conferiram ao instrumento maior confiabilidade e, portanto, contribuem para que a produção de informações seja coerente ao contexto investigado, servindo como ferramenta para a

pesquisa de doutorado em andamento da qual deriva este estudo, bem como para outros educadores ambientais.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação Araucária (FA) pelo apoio financeiro ao projeto de pesquisa “Educação Ambiental e Crise Climática: uma abordagem complexa para o ensino”, base para o dossiê temático em que este artigo foi publicado.

Referências

BOYES, E.;CHUCKRAN, D.; STANISSTREET, M. How do high school students perceive global climatic change: What are its manifestations? What are its origins? What corrective action can be taken? **Journal of Science Education and Technology**, v. 2, s/n, p. 541–557, 1993. <https://doi.org/10.1007/BF00695323>

BRASIL. **Lei n. 9795 - 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental. Política Nacional de Educação Ambiental, 1999. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em 08 setembro 2020.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Disponível em http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf. Acesso em 08 setembro 2020.

CALIXTO-FLORES, R.; TERRÓN-AMIGÓN, E. Las emociones en las representaciones sociales del cambio climático. **Educación en Revista**, v. 34, n. 68, p. 217-233, 2018.

CANU, M.; DUQUE, M. Sobre El Coeficiente Alpha De Cronbach Y Su Interpretación En La Evaluación Educativa. In: Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería. **Anais...** Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería. Cartagena, Colombia. 2017, 1-10p.

CRONBACH, L. J. Coefficient alpha and the internal structure of tests. **Psychometrika**, **Greensboro**, v. 16, n. 3, p. 297-334, 1951.

GARCÍA-VINUESA, A. La representación social del cambio climático en la educación secundaria no obligatoria. Una búsqueda de claves socioeducativas entre la alfabetización climática (ac) y la educación para el cambio climático (EPCC). 2021. 563f. **Tese (Doutorado Internacional de la Universidad de Santiago de Compostela - Programa de Doctorado en Educación) - Universidad de Santiago de Compostela, Espanha, 2021.**

GARCÍA-VINUESA, A., MEIRA-CARTEA, P. A.; CARIDE GÓMEZ, J. A.; BACHIORRI, A. El cambio climático en la educación secundaria: conocimientos, creencias y percepciones. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 40, n. 2, p. 1-23, 2022.

GARCÍA-VINUESA, A.; RUI MUCOVA, S.A.; AZEITEIRO, U.M.; MEIRA-CARTEA, P. A.; PEREIRA, M. Mozambican students' knowledge and perceptions about climate change: an exploratory study in Pemba City. **International Research in Geographical and Environmental Education**, v. 31, n. 1, p. 5-21, 2020.

GARCÍA-VINUESA, A.; CARVALHO, S.; MEIRA-CARTEA, P. A.; AZEITEIRO, U. M. Assessing climate knowledge and perceptions among adolescents. An exploratory study in Portugal. **The Journal of Educational Research**, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2021.

GARCÍA-VINUESA, A.; MEIRA-CARTEA, P. A. Caracterización de la investigación educativa sobre el cambio climático y los estudiantes de educación secundaria. **Revista Mexicana de Investigación Educativa**, v. 24, n. 81, 507-535, 2019.

GARCÍA-VINUESA, A.; MEIRA-CARTEA, P. A.; CARIDE-GÓMEZ, J. A.; IGLESIAS DA CUNHA, M. L. La representación del cambio climático en la universidad: valoraciones y creencias del alumnado. **Educ. Pesqui.**, v. 46, p. 1-20, 2020.

GONZÁLEZ-GAUDIANO, E., MEIRA-CARTEA, P. A.; GUTIÉRREZ-PÉREZ, J. ¿Cómo educar sobre la complejidad de la crisis climática? Hacia un currículum de emergencia. **Revista Mexicana de Investigación Educativa**, v. 25, n. 87, p. 843-872, 2020.

GONZÁLEZ-GAUDIANO, E.; MEIRA-CARTEA, P. A. Educación para el cambio climático: ¿Educar sobre el clima o para el cambio? **Perfiles Educativos**, v. 42, n. 168, p. 1-18, 2020.

IPCC. Summary for policymakers. **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, v. 22, n. 140, p. 44-53, 1932.

MAGALHÃES-JÚNIOR, C. A. O.; CORAZZA, M. J. ; KIOURANIS, N. M. M.; PANSERA-DE-ARAUJO, M. C.; OLIVEIRA, A. L. ; MARICATO, F. E. ; SCHNAIDER, E. M. ; ORTIZ, A. J. ; CARMO, T. ; LEITE, J. C. ; ARAUJO, J. L. D. ; RANGEL, M. ; GIMENES, E. ; CARVALHO, G. S. Concepções e representações sociais de professores sobre a sua formação inicial: construção e validação de um questionário. **Ensaio: Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 22, p. 1-35, 2020.

MAIA, J. S. S. **Educação ambiental crítica e formação de professores**. Curitiba/PR: Appris, 2015.

MAROCO, J.; GARCIA-MARQUES, T. Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas? **Laboratório de Psicologia**, v. 4, n. 1, p. 65-90, 2006.

MEIRA-CARTEA, P. A. Problemas ambientales globales y educación ambiental: Una aproximación desde las representaciones sociales del cambio climático. **Integra Educativa**, v. 6, n. 3, p. 29-64, 2013.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento científico**: pesquisa qualitativa em saúde. 14ª edição. São Paulo: Hucitec; 2014. 407p.

MOSCOVICI, Serge. **Representações sociais**: Investigações em psicologia social. Petrópolis: Vozes. 2013.

RIPPLE, W. J., WOLF, C., NEWSOME, T. M., BARNARD, P., MOOMAW, W. R. World scientists' warning of a climate emergency. **BioScience**, v. 70, p. 8-12, 2020.

Submetido em: 16-07-2023

Publicado em: 27-12-2023