

Artigo

## Ensino de Climatologia como Formação Cidadã no Colégio Militar de Fortaleza/CE: Estudo de Caso com os conceitos de Radiação Solar Atmosférica

Emerson Mariano da Silva<sup>1</sup> , Alécio Gleydson de Sousa<sup>1</sup>, José Maria Brabo Alves<sup>1</sup> ,  
Lindenberg Lucena da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Mestrado em Climatologia e Aplicações nos Países da CPLP e África, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.*

<sup>2</sup>*Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba, Campina Grande, PB, Brasil.*

Recebido em: 15 de Fevereiro de 2023 - Aceito em: 23 de Março de 2023

### Resumo

Apresenta-se neste estudo os resultados da promoção de um processo interdisciplinar de ensino-aprendizagem dos conceitos sobre radiação solar atmosférica. Além das aulas teóricas foram promovidas palestras com profissionais meteorologistas e da área da saúde para cem estudantes dos anos finais do ensino fundamental do Colégio Militar de Fortaleza/CE, com coletas de dados através de questionários, antes (diagnóstico) e depois (avaliação) da aplicação da metodologia proposta. Os resultados obtidos mostraram que o conhecimento destes conteúdos é de grande importância para a construção de um processo de formação dos estudantes com cidadania e respeito ao meio ambiente e reforçaram a importância do uso das metodologias ativas neste processo, concordando com os estudos científicos publicados na literatura. Assim, se conclui que a metodologia proposta neste estudo obteve avanços no processo de ensino-aprendizagem e que pode ser inserida no contexto de várias outras disciplinas, conectando a vivência dos estudantes e seus respectivos conhecimentos prévios acerca das variabilidades do clima local, de acordo com o preconizado nos documentos oficiais que regem a educação básica brasileira.

**Palavras-chave:** radiação solar atmosférica, ensino, climatologia.

## Teaching of Climatology as Citizenship Training at the Military College of Fortaleza/CE: Case Study with the concepts of Atmospheric Solar Radiation

### Abstract

This study presents the results of promoting an interdisciplinary teaching-learning process of concepts on atmospheric solar radiation. In addition to the theoretical classes, lectures were given by meteorologists and health professionals for one hundred students in the final years of elementary school at Colégio Militar de Fortaleza/CE, with data collection through questionnaires, before (diagnosis) and after (evaluation) the application of the proposed methodology. The results obtained showed that knowledge of these contents is of great importance for the construction of a process of training students with citizenship and respect for the environment and reinforced the importance of using active methodologies in this process, in line with scientific studies published in the literature. Thus, it is concluded that the methodology proposed in this study made advances in the teaching-learning process and that it can be inserted in the context of several other disciplines, connecting the students experience and their respective prior knowledge about the variability of the local climate, according to what is advocated in official documents that govern Brazilian basic education.

**Keywords:** meteorological instruments, atmospheric variables, climatology teaching.

## 1. Introdução

A área do conhecimento em climatologia, classificada na tabela de conhecimentos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq como subárea da Meteorologia e da Geografia Física, tem por objeto analisar e compreender as variabilidades do clima, os fenômenos climáticos e suas relações com a natureza e a sociedade.

Ferretti (2009) menciona que o ensino dos conteúdos nesta área do conhecimento (climatologia) como conteúdo da disciplina de geografia traz consigo diversas possibilidades de abordagens de situações cotidianas em sala de aula, pois o clima e suas variabilidades podem interferir no cotidiano das pessoas que vivem numa determinada região, assim, esta abordagem climatológica pode ser de grande importância no processo de ensino-aprendizagem de outras disciplinas, bem como para o entendimento da relação sociedade-natureza.

Neste contexto, menciona-se que o ensino dos conteúdos de climatologia possui uma vasta importância no processo de ensino-aprendizagem, em particular no entendimento dos fenômenos atmosféricos presentes no cotidiano dos estudantes, tais como a variabilidade da radiação solar atmosférica, da temperatura e umidade relativa do ar na superfície terrestre, que podem ser observadas em forma da ocorrência de ilhas de calor urbanas ou de altos índices de desconforto térmico nas regiões em que vivem. Estudos publicados sobre as variabilidades climáticas e a relação com o meio ambiente e a saúde humana concordam com estas afirmativas (Almeida *et al.*, 2021).

Assim, ressalta-se que o entendimento destes conteúdos que são ministrados em sala de aula pode auxiliar na inserção da interdisciplinaridade em outras disciplinas, como orientado nos documentos normativos da educação brasileira (Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN e a Base Nacional Curricular Comum - BNCC). Como por exemplo, na disciplina de educação física, em que se tem a possibilidade de trabalhar os conceitos físicos e as características das variáveis atmosféricas, bem como a relação destas com a prática de exercícios físicos e a saúde humana.

Considerando tal importância mencionada, no Colégio Militar de Fortaleza (CMF) existe uma Seção de Educação Física (SEF), integrada à proposta pedagógica da escola como componente curricular obrigatório da educação básica, que tem por missão, ensinar, preparar, orientar e estimular os estudantes à prática da atividade física e esportiva, fortalecendo a integração do processo ensino-aprendizagem.

Desta forma, o objetivo deste trabalho é introduzir no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de educação física ofertada no CMF os conceitos associados a radiação solar atmosférica, bem como discutir na comunidade escolar como esta variável atmosférica interfere na

saúde humana, mostrando os benefícios e, em particular evidenciando os problemas associados a exposição excessiva a esta radiação que pode levar a graves problemas na pele humana.

## 2. Processo de Ensino-Aprendizagem dos Conteúdos de Climatologia no Ensino Fundamental

Dentro do contexto escolar, em particular no ensino fundamental, as discussões sobre as variáveis atmosféricas são apresentadas dentro dos conteúdos sobre climatologia, que são ministrados na disciplina de geografia, em que os temas norteadores valorizam os conceitos de circulação geral da atmosfera, tempo meteorológico e de clima, suas variabilidades e as relações com o meio ambiente.

Vale ressaltar que o estudo destes conteúdos pode oportunizar aos estudantes a compreensão de fenômenos atmosféricos e das relações destes com acontecimentos cotidianos, tais como a ocorrência de chuvas torrenciais que podem ocasionar desastres naturais como as inundações, ou os alagamentos que são mais comuns nos espaços urbanos, ou ainda as consequências a saúde humana associadas a exposição excessiva a radiação solar atmosférica ou nas áreas de ilhas de calor urbanas, conforme mostrado em Silva *et al.* (2022).

Neste contexto, vale ressaltar que a ministração destes conteúdos para o ensino fundamental estão conforme as orientações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), na Base Nacional Curricular Comum (BNCC) e no Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC), e que estes documentos concordam em orientar um processo de ensino-aprendizagem contextualizado e motivador, que considere as vivências dos estudantes para provocar novas reflexões e, com isto, construir novos conhecimentos a partir da capacidade de identificar as relações entre a natureza e a sociedade.

Em adição, estes documentos normativos também orientam neste processo de ensino-aprendizagem o uso de práticas pedagógicas ativas que possam trazer problematização, observação, registros, descrições, representações, bem como a pesquisa de fenômenos naturais, sociais e culturais, que façam parte da vida cotidiana destes estudantes em seus espaços geográficos (Costa e Wollmann, 2017).

Encontra-se na literatura estudos que evidenciam a importância do ensino destes conteúdos na educação básica (ensino fundamental) para oportunizar o despertar de uma consciência cidadã nos estudantes desta faixa etária, proporcionando o conhecimento das variáveis atmosféricas e a identificação das relações destas como o meio ambiental, com os desastres naturais e com a saúde humana (Silva *et al.*, 2022; Almeida *et al.*, 2021; Catanho *et al.*, 2020; Fernandes *et al.*, 2020).

Em relação aos métodos pedagógicos usados no processo de ensino-aprendizagem nesta área do conhecimento, estes estudos supracitados indicam várias metodologias ativas, como a realização de palestras, oficinas e seminários, associados a construção de cartilhas informativas, visitas técnicas e aula de campo e a utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação. Os autores ainda mencionam que os estudantes participantes destas pesquisas, antes das aplicações das metodologias ativas, consideraram a temática como sendo de alto grau de dificuldade de aprendizagem e que os livros didáticos usados na escola não contribuíam para a compreensão dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

Estas metodologias ativas buscam fazer um paralelo dos conteúdos teóricos com as vivências e a realidade dos estudantes, além de proporcionar abordagens interdisciplinares dos conteúdos ministrados e oportunizar a promoção do protagonismo estudantil em relação a sua aprendizagem, que passam a compreender a utilização desses conhecimentos para a vida em comunidade e para a sua própria vida (Araújo *et al.*, 2021; Allocca e Fialho, 2021).

### 3. Materiais e Métodos

O estudo se enquadra classificado como um estudo avaliativo, transversal e descritivo, com coleta de dados primários e secundários. Este tipo de estudo se caracteriza pela coleta de informações em fontes prévias (diagnósticas) e secundárias (avaliativas), tais como relatórios de pesquisa, relatórios técnicos, dados estatísticos, e tem como principal vantagem a estabilidade dos dados que subsistem ao longo do tempo.

O método exploratório permite uma visão geral e proporciona maior familiaridade com o fato ou a temática trabalhada na pesquisa, com intenção de torná-lo mais explícito. O método descritivo permite realizar descrição de um fenômeno pela maneira como os dados são coletados, assim, a pesquisa exploratória se apoia nos seguintes princípios bastante difundidos: a aprendizagem melhor se realiza quando parte do conhecido, deve-se buscar sempre ampliar o conhecimento e esperar respostas racionais pressupõe também a formulação de perguntas racionais (Piovesan e Temporini, 1995).

O campo de pesquisa é o Colégio Militar de Fortaleza (CMF) no Estado do Ceará (Fig. 1). A coleta de dados inicial (diagnóstica) foi realizada no período de julho/agosto de 2022 com cem estudantes dos anos finais do ensino fundamental, sem identificar os participantes voluntários, obedecendo a Resolução 510/16 do Conselho Nacional de Saúde, bem como a Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709).

Os participantes foram orientados antes da pesquisa sobre o consentimento livre e esclarecido, bem como sobre os riscos e benefícios da pesquisa, foram apresenta-



Figura 1 - Vista aérea do CMF no Ceará.

dos os objetivos da pesquisa e dirimidas quaisquer dúvidas, além de assegurado o sigilo da identificação das respostas, o termo de consentimento livre e esclarecido foi disponibilizado e aceito antes do início da aplicação dos questionários, conforme as orientações contidas em Creswell (2010).

Os questionários (diagnóstico e avaliativo) aplicados aos estudantes, foram estruturados com quarenta questões abordando os seguintes temas: Os conhecimentos sobre o conteúdo abordado (radiação solar e terrestre, insolação, entre outros), os cuidados adotados à exposição ao sol nas aulas de educação física e as orientações indicadas pelos educadores responsáveis pelas disciplinas de educação física quanto à exposição ao sol. A escolha por esse tipo de instrumento se deu em função do tipo de análise proposta, a qual demanda que todos os participantes respondam as mesmas questões (Camargo e Justo, 2013).

Dentro da proposta do trabalho, foram realizadas palestras sobre radiação solar atmosféricas para os estudantes participantes (Fig. 2a), ministradas por profissionais meteorologistas, gentilmente cedidas pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), e sobre os benefícios e os cuidados com a pele em situação de exposição excessiva a radiação solar atmosférica, ministrada por uma profissional médica do CMF (Fig. 2b).

As profissionais meteorologistas abordaram a importância do estudo do clima em nossas vidas, destacando as questões associadas a variabilidade climática observada no Ceará, em seguida abordaram os conteúdos relativos à radiação solar atmosférica, com destaque para a radiação Ultravioleta (UV-A e UV-B) e para o balanço de radiação em superfície. A profissional médica se encarregou de apresentar os benefícios associados a absorção de vitamina D e os efeitos nocivos a saúde humana que podem ser causados pelo excesso de exposição à radiação solar ultravioleta, tais como: queimaduras, sardas, depleção do sistema imunológico, envelhecimento acelerado, catarata e câncer de pele.



Figura 2 - Registros das palestras ministradas no CMF no Ceará.

#### 4. Resultados e Discussões

A seguir são apresentados os resultados obtidos através da aplicação do questionário que teve como objetivo diagnosticar o conhecimento prévio sobre a radiação solar ultravioleta, os perigos e os métodos de proteção a exposição excessiva ao Sol. Na Fig. 3 encontra-se que 75% dos participantes afirmam ter conhecimento sobre radiação solar ultravioleta e que 91% afirmam conhecer às consequências deletérias à exposição excessiva ao Sol.

Ressalta-se que, mesmo os participantes em maioria afirmarem ter conhecimentos acerca desta radiação, bem como dos riscos da exposição excessiva para a saúde humana, se encontra que apenas 76% afirmam ter conhe-

cimento que em dias nublados deve-se tomar os mesmos cuidados com a exposição ao Sol e 25% responderam que ficar à sombra evita os efeitos da foto exposição. Na sequência, se observa que 61% dos participantes afirmam não ter conhecimento do horário apropriado para a exposição ao Sol.

Assim, apesar de obtermos respostas que afirmam ter conhecimento sobre os perigos da exposição à radiação solar atmosférica e sobre os cuidados a serem tomados com a pele em dias nublados, a maioria dos participantes não sabe o horário adequado para realizar atividades expostas ao Sol e uma parcela destes acreditam que em dias nublados ou ficar em alguma sombra protege dos efeitos dos raios solares.

Sobre o questionamento de um dos efeitos a pele humana causado pela exposição excessiva à radiação solar, o efeito da pele avermelhada, as respostas obtidas mostram que 90% dos estudantes responderam que apresentavam manchas avermelhadas na pele após as atividades esportivas escolares.

Os estudantes participantes (100%) ainda afirmam não terem as orientações relativas aos benefícios e malefícios da exposição à radiação solar atmosférica nas disciplinas e atividades esportivas realizadas no CMF. Desta forma, menciona-se que os resultados obtidos nesta etapa da pesquisa evidenciaram a necessidade da elaboração de atividades pedagógicas para suprir esta carência deixada pelo processo de ensino-aprendizagem nesta área do conhecimento. Assim, surgem os próximos passos metodológicos do trabalho, a promoção de palestras e a aplicação do questionário de avaliação.

##### 4.1. Avaliação da metodologia proposta

A seguir são apresentados os resultados obtidos após a realização das palestras e da aplicação do questionário avaliativo. A Fig. 4 mostra que todos os participantes afirmam que conseguiram entender o conceito de radiação solar ultravioleta e conseguem identificar os perigos e danos a pele humana associados à exposição

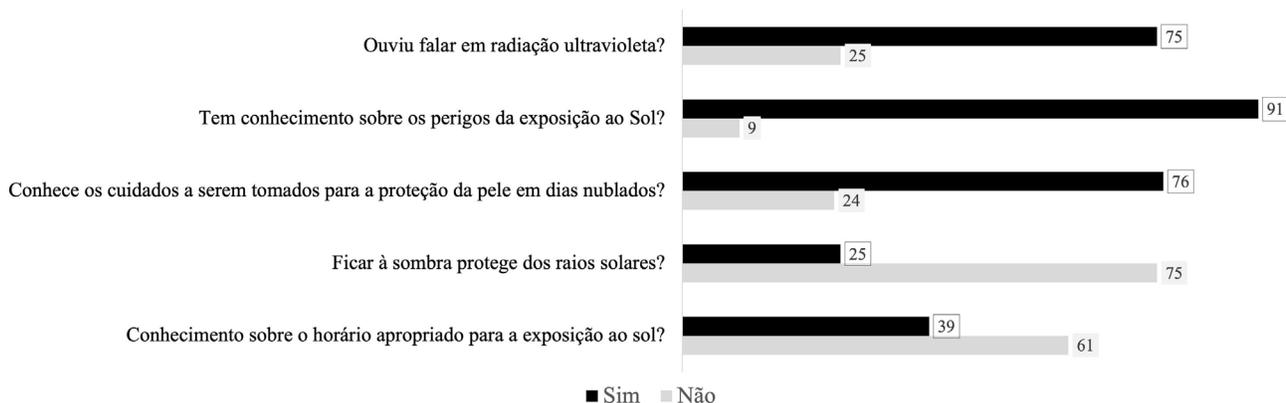
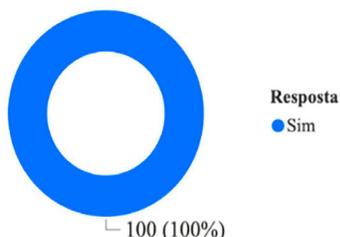
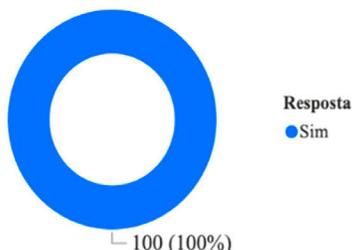


Figura 3 - Conhecimento prévio sobre a radiação ultravioleta e seus efeitos na saúde humana.

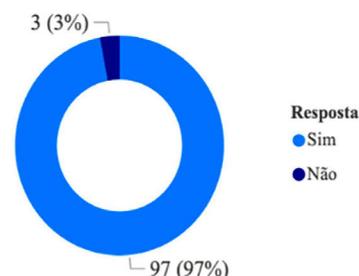
Conseguiu entender sobre os efeitos danosos à pele pela incidência da radiação solar?



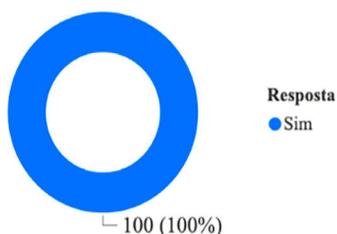
Conseguiu diferenciar os benefícios e os efeitos danosos da exposição à radiação ultravioleta?



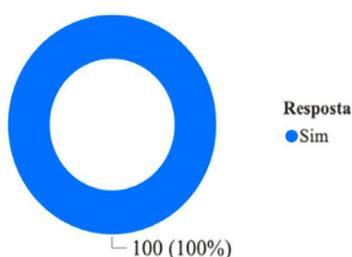
Você sabe identificar as medidas utilizadas para proteger-se do sol?



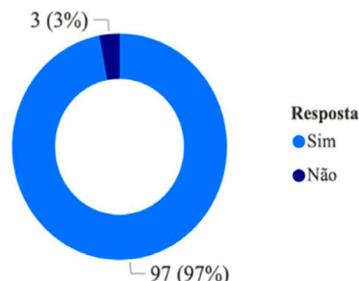
Entendeu o conceito de radiação ultravioleta?



Conseguiu identificar os perigos da exposição ao sol?



Independente da condição de céu claro ou nublado durante a prática de exercício físico, faz-se necessário o uso do protetor solar?



**Figura 4** - Respostas ao questionário de avaliação: conceitos sobre radiação solar.

excessiva a esta radiação. Também afirmam ser possível identificar os benefícios que podem obter com a exposição correta ao Sol. Apesar de ainda se encontrar estudantes, correspondente a 3% da amostra, que afirmam não saberem identificar as medidas utilizadas para se proteger da radiação solar e que o uso de protetor solar não é necessário, independente da condição atmosférica de céu claro ou nublado.

Ressalta-se que estes resultados apontam que a metodologia usada neste estudo contribui para melhorar o processo de ensino-aprendizagem destes conteúdos, pois na pesquisa anterior observou-se 25% dos estudantes participantes afirmaram não conhecer os cuidados para a proteção a exposição à radiação solar e que este percentual de participantes também afirmara que ficar à sombra seria uma medida de proteção a esta exposição.

Na Fig. 5 observa-se que após a metodologia aplicada, em geral, os estudantes conseguiram evoluir na identificação das medidas de proteção a exposição à radiação solar. Assim, todos dos os participantes afirmam que as palestras foram úteis para o processo de aprendizagem destes conteúdos e que conseguem identificar a importância do uso do protetor solar. Apesar de uma pequena amostra dos estudantes, de 2 a 4%, ainda apresentarem

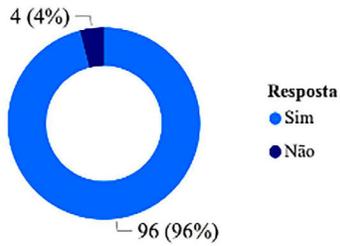
dúvidas sobre as medidas de proteção e os cuidados que devem ser adotados em dias nublados.

Na Fig. 6 se observa as respostas sobre a metodologia usada na pesquisa. Assim, todos os participantes afirmam que a metodologia usada no processo de ensino-aprendizagem contribuiu para o entendimento de como as condições climáticas interferem no cotidiano das pessoas e para a conscientização dos cuidados com a pele humana durante a prática de atividades esportivas ao ar livre, ou seja, expostos ao Sol.

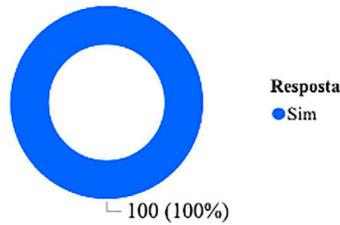
Sobre a importância da adoção da metodologia aplicada e dos conteúdos sobre as variáveis atmosféricas ministrados nas aulas de climatologia na disciplina de geografia, a maioria dos estudantes participantes da pesquisa (99%) afirmam ser importante a ministração destes conteúdos, em particular os de radiação solar atmosférica, e que deveriam serem enfatizados nas aulas da disciplina de educação física (Fig. 7a).

Em relação a satisfação dos estudantes participantes da pesquisa sobre a metodologia adotada, com o auxílio de profissionais meteorologistas e da área médica, o que a tornou interdisciplinar e contextualizada, encontra-se na Fig. 7b que 8% destes afirmam estarem satisfeitos e 92% muito satisfeitos, sem nenhuma resposta de insatisfação.

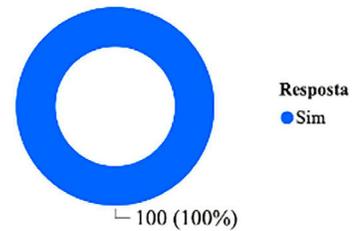
Conseguiu entender que ficar à sombra não protege dos raios solares?



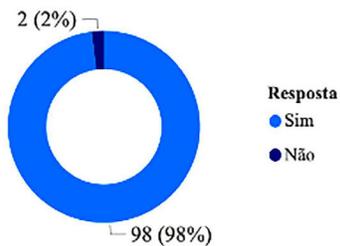
Consegue identificar a importância da aplicação do uso do protetor solar?



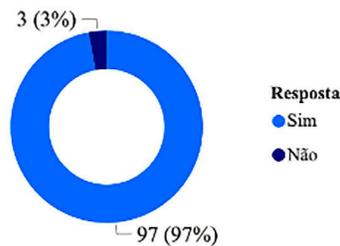
Na sua concepção, após as palestras, as orientações foram úteis sobre a utilização de protetor solar?



Consegue identificar as medidas de proteção solar para a pele?



Você sabe qual a frequência de aplicação do protetor solar?



Ficou claro quais são os cuidados que devem ser tomados em dias nublados?

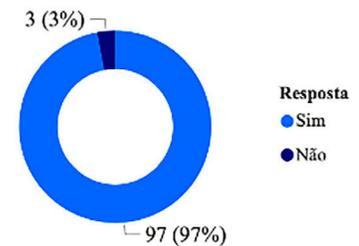
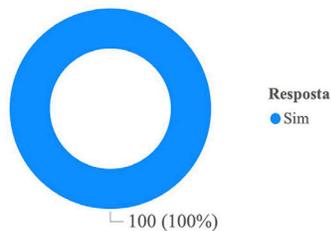
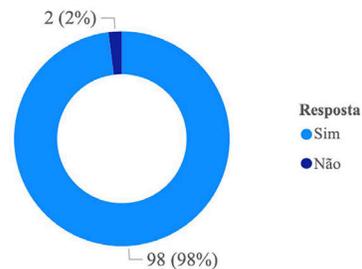


Figura 5 - Respostas ao questionário de avaliação: Sobre as medidas de proteção.

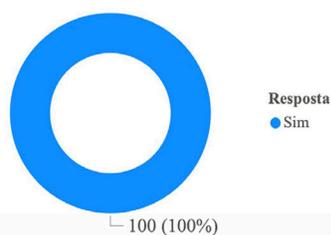
Após as palestras, você estudante, conseguiu entender como o clima interfere no dia a dia das pessoas?



Após as palestras ficou claro para você a importância dos conteúdos de Climatologia no cotidiano dos estudantes praticantes de exercícios físicos?



Após as palestras, você estudante, saberia identificar quais os cuidados que deveria tomar durante a prática da atividade física no CMF?



Alguma vez já foi ministrada alguma palestra acerca dos efeitos (benéficos ou danos) à pele pela incidência da radiação solar no CMF?

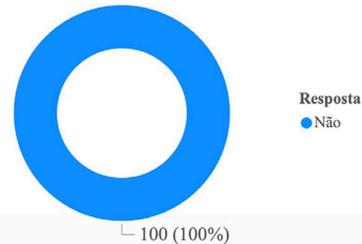
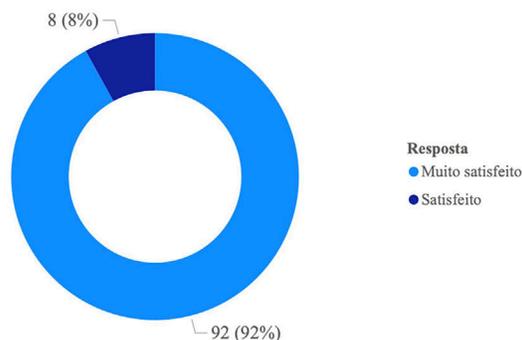


Figura 6 - Respostas ao questionário de avaliação: Sobre a metodologia adotada.

Qual o seu grau de satisfação após as palestras ministradas pelas duas profissionais da Funceme e da médica do Colégio Militar de Fortaleza no que tange à transmissão de conhecimentos sobre Climatologia?



Você acha que os conteúdos de Climatologia ministrados na disciplina de Geografia “Efeitos da radiação solar” deveriam ser enfatizados nas aulas de educação física do CMF?

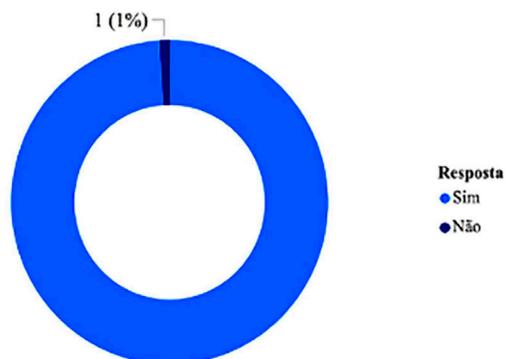


Figura 7 - Respostas ao questionário de avaliação: Importância e grau de satisfação.

## 5. Considerações Finais

Inicialmente, é importante ressaltar que os estudos publicados na literatura científica mostram que o conhecimento dos conteúdos de climatologia, ministrados nas disciplinas de geografia no ensino fundamental, é de grande importância para a construção de um processo de formação com cidadania e respeito ao meio ambiente em que vivemos, considerando que a variabilidade dos elementos atmosféricos influencia em vários aspectos do cotidiano da vida humana.

Em seguida, menciona-se que as análises das respostas dos participantes na primeira fase do estudo reforçaram a importância da construção de um processo de ensino-aprendizagem, com o uso de metodologia ativa, que pudesse motivar a comunidade acadêmica a compreender os conhecimentos teóricos sobre radiação solar atmosférica, conclusão que concorda com os resultados de estudos publicados na literatura (Silva *et al.*, 2022; Allocca e Fialho, 2021; Araújo *et al.*, 2021 e Fernandes *et al.*, 2020).

Assim, também se conclui que após a aplicação da metodologia proposta neste estudo obteve-se avanços no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos ministra-

dos nesta área do conhecimento, sendo de fácil identificação o quanto os estudantes aprenderam e compreenderam os aspectos teóricos associados a variabilidade da radiação solar atmosférica na superfície terrestre, os benefícios a exposição, bem como as orientações para prevenção de doenças da pele humana associadas a esta exposição excessiva ao Sol.

Outro ponto relevante a se considerar nas conclusões deste estudo é a interdisciplinaridade que surge ao longo do processo de construção da metodologia proposta, sendo validada após a ministração das palestras e das análises dos resultados obtidos, evidenciando que o ensino dos conteúdos de climatologia, historicamente ministrados na disciplina de geografia, pode ser inserido no contexto de várias outras disciplinas, inclusive na disciplina de educação física, para a promoção de um processo de educação cidadã conectado as vivências dos estudantes e seus respectivos conhecimentos prévios acerca das variabilidades do clima local.

Por fim, é importante mencionar que as conclusões deste estudo estão de acordo com o preconizado nos documentos oficiais que regimentam a educação básica brasileira e do Estado do Ceará (PCNs, BNCC e DCRC), que trazem orientações para que os conceitos teóricos nas disciplinas sejam trabalhados associando as competências, habilidades e vivências prévias dos estudantes e professores, visando um processo de ensino-aprendizagem contextualizado que possa proporcionar conhecimentos que vão além daqueles adquiridos somente com a adoção dos livros didáticos.

## Referências

- ALMEIDA, R.G.; CAVALCANTE, A.M.B.; SILVA, E.M. Impactos das mudanças climáticas no bioma Caatinga na percepção dos professores da rede pública municipal de General Sampaio - Ceará. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 35, n. 3, p. 397-405, 2021. doi
- ALLOCCA, R.A.; FIALHO, E.S. Uma experiência no ensino de climatologia escolar. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 28, n. 1, p. 220-241. 2021. doi
- ARAÚJO, M.L.A.; PONTES, R.J.A.; SILVA, E.M. O Ensino de climatologia como componente curricular no ensino fundamental: Estudo de caso em escolas públicas da Rede Municipal de Maracanaú/Ce. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 36, n. 4, p. 767, 2021. doi
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 468 p., 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Geografia. Brasília: MEC, 1996.
- CAMARGO, B.V.; JUSTO, A.M. IRAMUTEQ: Um software gratuito para análise de dados textuais. *Temas Psicologia*, v. 21, n. 2, p. 513-518. 2013. doi
- CATANHO, P.A.G.; SILVA, E.M.; GOMES, D.T.; ALVES, J.M.B. Alterações climáticas, incremento dos desastres e necessidades preventivas. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 35, n. 3, p. 517-528, 2020. doi

- COSTA, I.T.; WOLLMANN, C.A.A. Construção de instrumentos meteorológicos e o ensino dos elementos do clima em escolas do ensino básico do município de Itaara, RS. **Ciência e Natura**, v. 39, p. 189-206, 2017. [doi](#)
- CRESWELL, J.W. **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto. Terceira edição**. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- FERRETI, E. **Geografia em Ação: Práticas em Climatologia**. Curitiba: Aymara, 2009.
- FERNANDES, J.B.M.; SILVA, E.M.; REIS, J.V. O uso de um aplicativo como ferramenta para o ensino de conceitos de climatologia em escola pública do Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 35, n. 3, p. 407-414, 2020. [doi](#)
- PIOVESAN, A.; TEMPORINI, E.R. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. **Revista de Saúde Pública**, v. 29, n. 4, p. 318-325, 1995. [doi](#)
- SILVA, E.M.; SILVA, F.B.S.; ARAÚJO, L.M.M., SILVA, L.L.; BARBOSA, W.A. Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TDIC) como recursos pedagógicos para o ensino de climatologia: estudo de caso na região metropolitana de Fortaleza, CE. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 37, n. 2, p. 157-165. 2022. [doi](#)



License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (type CC-BY), which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the original article is properly cited.