

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E METODOLOGIAS ATIVAS: INTEGRAÇÕES E DIÁLOGOS DO TÉCNICO COM O TECNOLÓGICO SUPERIOR

ORSI, M. C. V. L.

Fatec Tatuí

maria.orsi@fatec.sp.gov.br

Environmental Education and Active Methodologies: Integrations and Dialogues Between Technicians and Higher Technologists

Eixo Tecnológico: Recursos Naturais.

Resumo

O ambiente acadêmico e núcleos de pesquisa são locais onde se consegue discutir a consciência ambiental como perspectiva educativa. Por ser um tema transversal pode estar presente em todas as disciplinas, permitindo focar nas relações humanas, na tecnologia e no meio natural. A aproximação do ensino técnico com o tecnológico superior possibilitou desenvolver, por meio de oficinas e palestras, a integração e comunicação entre discentes e docentes, tendo como protagonista o fazer científico e tecnológico. Como objetivo, esta proposta visou gerar integrações e diálogos por meio da metodologia ativa, promovendo o uso da sala maker para práticas educativas em educação ambiental através da climatologia, considerando a integralização dos docentes e discentes do programa AMS e Fatec. O ambiente da sala favoreceu a realização de reuniões, palestras e oficinas. Foi utilizado o material didático resultante de pesquisas anteriores e os dados gerados pelo Sistema Integrado de Informações Meteorológicas (SIMet), como recurso de discussões pelas variáveis climáticas. Para as oficinas e discussões foram selecionados experimentos disponíveis como painéis na apostila, visando a interação com fatores ambientais de forma ativa (metodologias ativas). Os encontros ocorreram mensalmente, no contra turno das aulas, a partir de agenda estabelecida entre os gestores das unidades. Como resultado almejou-se, além da integração do curso técnico com o tecnológico superior, em ambientes que favorecessem o ensino e aprendizagem, organizando conceitos e atividades interdisciplinares pelo sistema da problematização. Neste contexto, ampliando a compreensão de temas como qualidade das águas e clima, porém promovendo a inovação, gestão de projetos, estimulando os discentes ao desenvolvimento de pesquisas e alternativas tecnológicas.

Palavras-chave: *Integração; Tecnologia; Metodologias Ativas; Práticas Educativas; Educação Ambiental.*

Abstract

The academic environment and research centers are places where it is possible to discuss environmental awareness as an educational perspective. As it is a transversal theme, it can be present in all disciplines, allowing a focus on human relations, technology, and the natural environment. The approximation of technical education with higher technological education made it possible to develop, through workshops and lectures, the integration and communication between students and professors, with scientific and technological activities as the protagonist. As an objective, this proposal aimed to generate integrations and dialogues through the active methodology, promoting the use of the maker room for educational practices in environmental education through climatology, considering the payment of teachers and students of the AMS and Fatec program. The environment of the room favored the holding of meetings, lectures, and workshops. Didactic material resulting from previous research and data generated by the Integrated Meteorological Information System (SIMet) were used as a resource for discussions on climate variables. For the workshops and discussions, experiments available as panels in the handout were selected, aiming at interacting with environmental factors in an active way (active methodologies). The meetings took place monthly, in the opposite shift of classes, based on an agenda established between the unit managers. As a result, in addition to the integration of the technical course with higher technology, it was aimed at environments that favored teaching and learning, organizing interdisciplinary concepts and activities through the problematization system. In this context, expanding the understanding of topics such as water quality and climate, but promoting innovation, project management, encouraging students to develop research and technological alternatives.

Keywords: *Integration; Technology; Active Methodologies; Educational Practices; Environmental education.*

1. Introdução

Em consonância com a missão do CEETEPS, a Fatec Tatuí busca, a partir de uma perspectiva integradora, prever a inter, a multi e a transdisciplinaridade como estratégias que promovam a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas socioambientais. Sob a ótica ambiental, busca o “desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos” [1].

Essa afirmação pode ser corroborada pela proposição e pelo desenvolvimento de diferentes projetos ambientais, dentre eles, o Sistema Automático de Informações Meteorológicas (SIMet), executado com recursos do FEHIDRO. Com cinco estações meteorológicas automáticas em Unidades de Ensino do CEETEPS, e parcerias como a da Fundação de Apoio a Pesquisa Agrícola (FUNDAG) do Estado de São Paulo disponibilizam as medições dos equipamentos. O sistema SIMet possui como estratégia coletar, organizar, tratar, analisar e disponibilizar dados e informações meteorológicas aplicáveis em estudos e planejamentos de gerenciamento de recursos hídricos.

A Fatec Tatuí atua como uma central de operações onde, além destes fatores, foca em pesquisa e inovação com um olhar abrangente e sistêmico sobre o fenômeno tecnológico. Visando incentivar discentes a desenvolver dispositivos multifuncionais, com compatibilidade para atender demandas complexas, foi possível entender a importância de “intervenções técnicas que não promovam impactos sobre o meio ambiente” [2].

O ambiente acadêmico e núcleos onde esta questão é o foco, são locais onde se consegue discutir a consciência ambiental, pois tem como função educar os cidadãos a agir de modo responsável e, quando bem realizada, leva a mudanças de comportamento, atitudes e valores de cidadania que podem ter fortes consequências sociais. Desta forma, a educação ambiental, como perspectiva educativa, passa a ser um tema transversal o qual pode estar presente em todas as disciplinas permitindo focar nas relações humanas, na tecnologia e no meio natural, sem deixar de lado as suas especificidades [3].

A Fatec Tatuí também proporciona espaços para uma nova modalidade de integralização, abarcou na unidade a nova estrutura do CPS, a Articulação da Formação Profissional Média e Superior (AMS). Neste, ao concluir o ciclo de três anos, o aluno poderá cursar o Ensino Superior Tecnológico em mais dois anos na unidade, nas áreas de administração (ADM) e análise de desenvolvimento de sistemas (ADS). Esta aproximação permite compartilhar e adquirir uma formação voltada a novas tecnologias, compreendendo o ambiente profissional de trabalho, os meios e ferramentas aplicadas aos processos [4].

Considerando esta base, a proposta teve como objetivo realizar um processo de integração e diálogo entre as unidades, através da aplicação de metodologias ativas e utilização de espaços favoráveis a práticas educativas focando na educação ambiental. As atividades foram alternadas entre a sala maker e o laboratório da central de operações do SIMet, com a inserção de discentes e docentes da ETEC e da FATEC na apresentação e na incorporação de temas como clima e bacias hidrográficas.

A sala maker teve, em sua concepção, a criação de um espaço com estrutura educadora, que segundo Matarezi [5], resulta da ideia de lugares onde o educado viabiliza descobertas, reflexões, gerando conhecimento no âmbito individual e coletivo simultaneamente. Em espaços interativos é possível vincular informações socioambientais, podendo “cumprir um papel dinamizador, numa perspectiva articuladora e integradora, viabilizando iniciativas que propiciem uma efetiva participação dos diversos segmentos da sociedade na gestão ambiental,

Anais da VII Mostra de Docentes em RJJ

seguindo uma pauta de atuação permeada por ações educacionais, que caminhem em direção à sustentabilidade” [6].

Utilizando o laboratório e o sistema de monitoramento de dados gerados pelo projeto Sistema Integrado de Informações Meteorológicas (SIMet), como um recurso acadêmico, tornou-se possível ressaltar interseções entre o curso técnico de ADS com o superior de Gestão da Tecnologia da Informação, automação industrial e parte curricular da manutenção industrial. Da mesma forma, com o curso de ADM, pois os dados mapeados pelo sistema SIMet são relevantes na gestão de informações e técnicas aplicáveis a planejamentos ambientais empresariais e urbanos, corroborando com a importância da gestão participativa e do papel dos comitês de bacias na gestão e na preservação dos recursos hídricos, como permeiam as diretrizes de órgãos ambientais como o CIAGRO [7].

Esta estrutura favorece a aplicação de metodologias ativas, onde segundo Berbel [8], são “formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos”. Nesse viés, utilizando o conjunto de estratégias propostas pela Metodologia da Problematização, o processo busca a reflexão, discussão e provável resolução de problemas observados pelos discentes.

Considerando a estrutura do SIMet como ferramenta de trabalho, tornou-se possível desenvolver dentro da metodologia de problematização a etapa de “observação da realidade”, identificando problemáticas através do diálogo. Nas etapas subsequentes estão sendo realizadas as “sínteses da observação”, a formulação do problema de estudo [8].

Pautado neste diálogo, foram elencados os “pontos fundamentais”, ou seja, os discentes são solicitados a selecionar, dentre as várias problemáticas, a que se relaciona com o objetivo da proposta, e trabalhar a “teorização”, o aprofundamento da pesquisa na literatura ou outros meios alternativos de materiais aplicáveis [9].

A etapa seguinte remeterá ao entendimento das “hipóteses ou estratégias de solução”. Gera-se a discussão a partir da junção do que foi visto e como foram enfrentadas as problemáticas. A finalização do processo, não necessariamente remete a uma “aplicação à realidade”, mas cabe o enfrentamento, um estímulo intelectual para encontrar em seus estudos respostas [10].

Esta estratégia possibilita desenvolver competências relacionadas com o trabalho científico, como o desenho de experiências, a realização de medições, a análise dos dados obtidos, obtenção de conclusões e a busca por explicações [11].

Desta forma, a integralização destas duas unidades de ensino do CPS, técnico e tecnológico superior, através da utilização de espaços de referência permitiu atender por meio de oficinas e palestras a integração e o diálogo entre discentes e docentes, tendo como protagonista o fazer científico e tecnológico. Onde, além da experimentação, o aluno teve a oportunidade de relacionar a visão profissional técnica a sua aplicação em diferentes áreas.

2. Materiais e métodos

2.1. Materiais

Aplicado material didático sobre medições climáticas, estruturado em pesquisas anteriores. Esta apostila promove um roteiro e um contexto prático na função de orientar e amparar o projeto, além de auxiliar os professores da escola parceira no planejamento conceitual das atividades. Na atividade desenvolvida foram utilizados: para base um papel cartão com cerca de 40 cm de lados, transferidor para medir ângulos (disponibilizado pela equipe da Fatec), uma

Anais da VII Mostra de Docentes em RJJ

haste fina com cerca de 15 cm de comprimento (um lápis, um palito etc.), massa ou cola para fixação, para fazer um prumo: linha de costura e uma pequena porca, uma bússola (um aplicativo baixado para o celular), uma régua de pelo menos 20 cm, um caderno, uma caneta e uma calculadora.

Uso da central de operações do Sistema de Informações Meteorológicas na Fatec Tatuí, acesso ao portal eletrônico de monitoramento de dados e infraestrutura das estações meteorológicas. Atividades nos laboratórios de TI e nos multidisciplinares que dispõem de softwares aplicáveis ao acesso do portal eletrônico.

2.2. Metodologia

Em relação aos objetivos trata-se de pesquisa exploratória que busca evidenciar um problema, proporcionando maiores informações sobre o assunto, descrevendo e analisando fatos, sugerindo, quando possível, propostas para aproveitamento e desenvolvimento de pesquisas e materiais. Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, o método é qualitativo, pois levanta problemas gerais a partir de dados específicos resgatados de atividades e experiências realizadas por equipamentos tecnológicos (estações meteorológicas) e protótipo de melhorias tecnológicas, para posterior análise e interpretação de suas variáveis [12].

A primeira etapa foi consolidar o termo de cooperação entre os gestores do programa de Articulação da Formação Profissional Média e Superior (AMS) e a Fatec Tatuí, visando identificar docentes e discentes que fizeram parte das atividades para, a partir da definição das disciplinas, avaliar os conceitos e técnicas que fizeram parte da estrutura do programa, determinando o roteiro, materiais e as estratégias de aplicações práticas dos conceitos que foram desenvolvidos.

Os encontros ocorreram mensalmente, no contraturno das aulas, a partir de uma agenda previamente estabelecida. Estabeleceu-se a sala maker e a central de operações do SIMet como ambiente à apresentação de palestras e de oficinas, realização de trabalhos e painéis científicos. Interação com os dados do SIMet e do sistema de informações gerais de climatologia do FUNDAG – Fundação de Apoio a Pesquisa Agrícola, que disponibiliza as medições do equipamento do CPS.

O uso da sala do SIMet tangenciou conceitos do curso Análise de Desenvolvimento de Sistemas (ADS), visando estimular e argumentar sobre os dados do sistema, sua estrutura, e correlações com disciplinas curriculares. Para o curso de ADM criou discussões sobre gerenciamento, a importância da gestão participativa, o papel dos comitês de bacias na gestão e na preservação dos recursos hídricos.

Os experimentos aplicados estão correlacionados aos descritos no material didático, aplicado através dos painéis que compõem seus anexos.

3. Resultados e Discussão

Durante o primeiro semestre foram realizadas duas reuniões com a diretora da Etec Sales Gomes e a diretoria da Fatec Tatuí, para estabelecer a cooperação entre as unidades. Após, foram iniciadas reuniões mensais com os coordenadores de curso do nível médio do AMS nas áreas de administração e análise de desenvolvimento de sistemas. Os encontros ocorreram as últimas quintas-feiras de cada mês, com a participação do professor de biologia, o qual estrutura a base teórica em sala, para as atividades de educação ambiental voltadas a climatologia.

Anais da VII Mostra de Docentes em RJJ

Os trabalhos iniciaram com visitas aos equipamentos de medições atmosféricas e climatologia. Caracterizando as diferenças entre dois ramos do conhecimento, pois a meteorologia estuda o tempo atmosférico (também chamado de tempo meteorológico) e a climatologia estuda o clima.

No encontro seguinte, conheceram o laboratório de medições de dados meteorológicos e a infraestrutura de apoio ao desenvolvimento de pesquisas de inovação, voltadas a melhorias operacionais de pluviômetros semiautomáticos. Interagiram com pesquisas em andamento e o protótipo de um tecnólogo em manutenção industrial e aluno do curso automação industrial da Fatec de Tatuí que, em razão do desenvolvimento do Projeto *Cloud Strength*, “Da Nuvem para suas Mãos”, com a mentoria de dois professores da unidade que conquistou o primeiro lugar no programa “*BeTheBoss*” do Parque Tecnológico de Sorocaba.

Fig. 1 - Protótipo apresentado no *BeTheBoss* do Parque Tecnológico de Sorocaba.



Fonte: autoria própria.

Na etapa seguinte, as duas turmas se reuniram no auditório da unidade de ensino e participaram de palestras introdutórias, sobre a execução do projeto Observação do Movimento Diário do Sol, conforme painel 2 da apostila.

Fig. 2 - Encontro dos cursos de ADM e ADS para palestra introdutória.



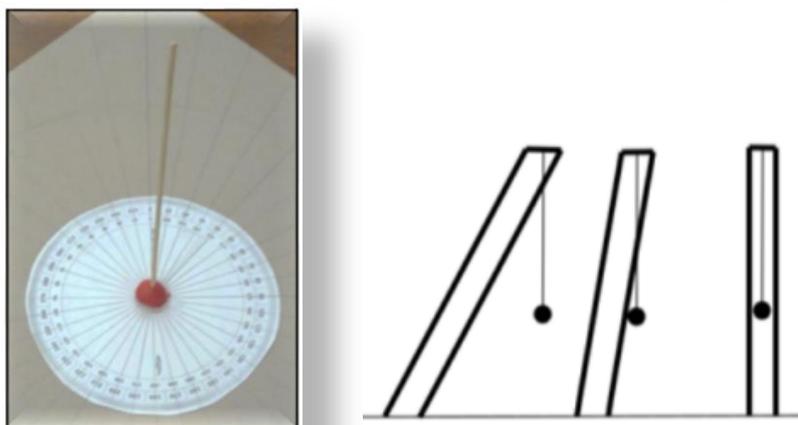
Fonte: autoria própria.

Atividade ocorre em parceria com a Universidad Nacional – Rio Negro, norte da Patagônia, Argentina, através da Actividad internacional Unidos bajo una misma estrella. nb. Unidos bajo una misma estrella: Observación del movimiento diario del Sol. Representada no Brasil pelo professor Dr. Pedro Sergio Rosa.

Anais da VII Mostra de Docentes em RJJ

A construção considerou o recorte da representação de um transferidor, colando no centro da base de papel cartão. Ao centro do transferidor foi fixada uma haste, para verificar a verticalidade foi utilizado um prumo, amarrando a porca a uma linha e segurando-a pela extremidade oposta à porca. A rosca marcou a vertical do local devido ao seu peso.

Fig. 3 - Estrutura do projeto para medição e orientativo sobre prumo.



Fonte: Orsi (2022).

A construção do mapa do movimento do Sol no céu encontra-se em andamento, pois a medição ocorrerá entre os dias 21 e 26 de setembro, quando ocorre o equinócio de primavera. O equinócio é um evento astronômico ligado à inclinação da órbita da Terra em relação ao Sol, nome que deriva do latim e quer dizer “noite igual”. Durante o fenômeno, os dois hemisférios terrestres estão igualmente iluminados pelo Sol, nesta data o dia e a noite têm quase a mesma duração [14].

Neste período será necessário orientar o dispositivo, girando a base de forma que 180° do transferidor aponte na direção norte, através do norte da bússola. Após, fixar a base no chão para que não se mova, colocar o transferidor de forma que o ângulo da sombra corresponda ao valor do azimute solar. Ou seja, se a sombra marcar 30° no transferidor, o azimute solar será 30°. Serão medidas duas propriedades da sombra do gnômon: seu comprimento (tomando a altura do gnômon) e sua orientação em relação a comprimento. Deverão ser realizadas entre 4 e 6 medições de sombra no intervalo de 8 horas, por dia, e os dados lançados em uma tabela. Conhecendo os valores e a fórmula a ser aplicada, poderá se transformar a tabela do movimento da sombra em uma tabela que indicará os valores correspondentes ao movimento solar.

Fig. 4 - Tabela da variação da posição do Sol.

Horas y minutos (00.00)	Acimut del Sol (°)	Altura del Sol (°)
Horas e minutos (00.00)	Azimute do sol (°)	Altura do Sol (°)
Igual que en la tabla anterior	Igual que en la tabla anterior	$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{H}{L} \right)$
Igual à tabela acima	Igual à tabela acima	

Fonte: Orsi (2022).

Apesar das atividades encontrarem-se em desenvolvimento, a dinâmica entre os discentes, docentes e sua correlação com as temáticas das disciplinas, tem gerado grande envolvimento dos participantes.

Anais da VII Mostra de Docentes em RJI

O desafio da educação tem sido retomar o significado, o sentido, a possibilidade do desenvolvimento das práticas pedagógicas, metodologias, que tornem os conteúdos mais dinâmicos, ou seja, mais significativos. Ainda cabe ao docente a gestão do processo de aprendizagem, dar aos alunos um novo sentido, criando uma relação com o conhecimento que passe, primordialmente, a possibilitar o desenvolvendo competências [15].

4. Considerações finais

Através da estrutura de metodologias ativas, foram desenvolvidas oficinas de aplicação tecnológica com conceitos que fundamentaram o material teórico apresentado em relatório anterior. A apostila aplicada como atividades extracurriculares, tem promovido um roteiro e um contexto prático viável, na função de orientar e amparar o projeto na Fatec, além de auxiliar os professores da escola parceira no planejamento das atividades.

A participação do ensino médio da Etec viabilizou a promoção de discussões sobre os princípios da climatologia, considerando seus principais elementos, dentre as outras variáveis mensuradas pelas estações meteorológicas. Além de estreitar laços da Fatec com outras áreas da instituição, considerando professores e alunos, para aplicação de metodologia teórica e prática de conteúdos de disciplinas correlatas aos temas.

A proposta visou continuar a dar apoio no desenvolvimento de ações sistemáticas em programas que se encontram em andamento, oriundos de pesquisas anteriores, que propiciam a geração de conhecimento tecnológico e ampliam as parcerias da Fatec com órgãos de referência na área ambiental. O manuseio do sistema SIMet, assim como o banco de dados e do FUNDAG do Estado de São Paulo, que também disponibilizam as medições das estações do CPS, mostra a amplitude das ações geradas pela pesquisa na unidade de ensino.

Agradecimentos

As diretores e coordenadores da Etec e Fatec Tatuí que apoiaram a pesquisa. Aos professores doutores José Carlos Ferreira e Pedro Sergio Rosa que sempre estiveram presentes no desenvolvimento das atividades.

Referências

[1] BRASIL. **Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm. Acesso em: jul. de 2023.

[2] ANDRADE, M. A.; MELLO, C. R.; BESKOW, S. Simulação Hidrológica em uma Bacia Hidrográfica Representativa dos Latossolos na Região Alto Rio Grande, MG. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 1, p. 69-76, 2013. disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/myYgGJZh84YnG8DTxShkbFx/abstract/?lang=pt>. Acesso em: ago. de 2021.

[3] JACOB, Pedro Roberto. **Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo**. Educação e Pesquisa, São Paulo, 2005.

[4] CPS. Centro Paula Souza. **CPS: Articulação da Formação Profissional Média e Superior**. Parceria P-TECH – AMS – CPS. Fatec Club: grupo de mentoria exclusivo para aprovação nas instituições Fatecs. 2022. Disponível em: <https://www.fateccclub.gregmaster.com.br/2020/12/14/p-tech-ams-cps/>. Acesso em: ago. de 2023.

[5] MATAREZI, J. **Estruturas e espaços educadores: quando espaços e estruturas se tornam educadores**. In: MMA. Encontros e Caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília, 2005, p.

Anais da VII Mostra de Docentes em RJJ

161 - 173. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/encontros.pdf. Acesso em: Mar. de 2023.

[6] BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Projetos Salas Verdes. s/d. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/educacao-ambiente/educucomunicacao/salas-verdes#oprojeto>. Acesso em: mar. de 2022.

[7] CIIAGRO. **Análise das Condições Hídricas no Estado de São Paulo**. Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola. Centro Integrado de Informações Agrometeorologias (CIIAGRO), parceria-SAA/CDRS-APTA/IAC, 2021. Disponível em: http://www.ciiagro.org.br/pdfs/Boletim_Janeiro.pdf. Acesso em: mar. de 2023.

[8] BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jul., 2011. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326>. Acesso em: jun. de 2022.

[9] RIBEIRO, L. R. C. **Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL):** uma experiência no ensino superior. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

[10] BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu - SP. V. 2, nº 2, p. 139-154. 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/icse/a/BBqnRMcdxXyvNSY3YfztH9J/>. Acesso em: jun. de 2022.

[11] OSIRIS. **Miradas al Cielo**. El Bolson, Rio Negro, Argentina: Bariloche. 2022. Disponível em: <http://miradasalcielo.com.ar/portal/index.html>. Acesso em: ago. de 2022.

[12] GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1994.

[13] ORSI, Maria do Carmo Vara. **Dados Meteorológicos Como Subsídio A Educação Ambiental**. Apostila de climatologia. 2022.

[14] GODDARD, Nasa. Equinócio: o que é e como ver o fenômeno que marca a entrada da primavera. **Redação National Geographic Brasil**, Ciência. 2022. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/espaco/2022/09/equinocio-o-que-e-e-como-ver-o-fenomeno-que-marca-a-entrada-da-primavera>. Acesso em: agosto. 2023

[15] BASSALOBRE, Janete. Ética, Responsabilidade Social e Formação de Educadores. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, v. 29, n. 01, p. 311-317, mar. 2013.