

---

# TRABALHANDO COM FENÔMENOS DA NATUREZA SOB A PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM COLABORATIVA NO ENSINO DE GEOGRAFIA

## NATURAL PHENOMENA IN THE PERSPECTIVE OF COLLABORATIVE LEARNING IN TEACHING GEOGRAPHY

Ana Clarissa Stefanello<sup>1</sup>

Marcia Aparecida Procópio da Silva Scheer<sup>2</sup>

---

**RESUMO:** A Climatologia e a Geomorfologia são as subáreas da Geografia que mais comumente se dedicam ao estudo do clima ao longo do tempo, sendo que o interesse da Geomorfologia está nas transformações do modelado terrestre, decorrentes das flutuações climáticas e das mudanças climáticas globais. No entanto, diversas são as abordagens veiculadas pela mídia a respeito das mudanças climáticas globais, as quais muitas vezes, são realizadas por profissionais e/ou ativistas ambientais que não têm sólida formação na área de estudo e que, não raro, divulgam informações sensacionalistas, sem uma base científica sistematizada. Identificou-se, portanto, a necessidade de estudos e ações voltadas prioritariamente para a Educação Básica que forneçam subsídios para aprofundar o debate e esclarecer conceitos, a fim de elucidar a temática. Partindo deste entendimento, a extensão Entendendo os Fenômenos da Natureza desenvolveu ações – principalmente em escolas públicas, com o objetivo de aprofundar os conhecimentos sobre a dinâmica atmosférica do planeta Terra e o desenvolvimento da tipologia climática. As discussões abrangeram ampla escala no tempo geológico, desde paleoclimas até as emissões antrópicas, e as modificações provocadas por essas emissões na constituição atmosférica, impactando a qualidade do ar. Abordou-se também, temas polêmicos como o buraco na camada de ozônio e o aquecimento global. Tais ações, pautadas na Aprendizagem Colaborativa, foram realizadas por meio de oficinas aplicadas pelos estudantes universitários. Nelas, trabalhou-se a parte teórica

---

1 Professora Dra. dos cursos de Graduação em Geografia (Licenciatura e Bacharelado) da Universidade Federal da Integração Latino-Americana (Unila), Foz do Iguaçu, PR. E-mail: ana.stefanello@unila.edu.br.

2 Professora Dra. dos cursos de Graduação em Geografia (Licenciatura e Bacharelado), e do Programa de Pós-graduação em Políticas Públicas e Desenvolvimento, da Universidade Federal da Integração Latino-Americana (Unila), Foz do Iguaçu, PR. E-mail: marcia.scheer@unila.edu.br.

### AGRADECIMENTOS

Ao Polo Astronômico Casimiro Montenegro Filho pelo curso de formação na área de Astronomia. À Unila – Universidade Federal da Integração Latino-Americana pelas bolsas concedidas aos extensionistas e apoio técnico. Aos estudantes universitários Vitória Sousa Calado, Cristhian Rolando Agüero Domínguez, Gabriel Terra Azcurra, Mayara Cristina Rodrigues dos Santos e Washington Santana Alves e demais estudantes voluntários pela dedicação ao projeto, aplicação das oficinas e elaboração de relatórios.

Artigo recebido em fevereiro de 2020 e aceito para publicação em maio de 2020.

desmistificando conceitos, foram realizadas experiências acessíveis com materiais simples, discussões e atividades, favorecendo o entendimento e o interesse pelo assunto durante os encontros. O trabalho com a Aprendizagem Colaborativa promoveu a solidariedade entre os estudantes para o entendimento conjunto sobre as reflexões apresentadas, mostrando-lhes que o conhecimento pode ser construído mutuamente. Além disso, foi possível mencionar um resultado positivo no que se refere ao desenvolvimento de uma postura mais ativa e um pensamento crítico em relação ao que lhes é apresentado como verdade.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Colaborativa. Climatologia. Mudanças climáticas globais. Desmistificação de conceitos. Práticas de ensino.

**ABSTRACT:** Climatology and Geomorphology are the sub-areas of Geography that most commonly dedicate themselves to the study of climate over time, with the interest of Geomorphology being in the transformations of the terrestrial model, resulting from climatic fluctuations and global climate changes. However, there are several approaches broadcast by the media regarding global climate change, which are often carried out by professionals and / or environmental activists who do not have a solid background in the area of study and who often disseminate sensational information, without a systematic scientific basis. Therefore, it was identified the need for studies and actions focused primarily on Basic Education that provide subsidies to deepen the debate and clarify concepts, in order to elucidate the theme. Based on this understanding, the Understanding the Phenomena of Nature extension developed actions - mainly in public schools, with the objective of deepening knowledge about the atmospheric dynamics of planet Earth and the development of the climatic typology. The discussions covered a wide scale in geological time, from paleoclimates to anthropic emissions, and the changes caused by these emissions in the atmospheric constitution, impacting air quality. Controversial issues such as the hole in the ozone layer and global warming were also addressed. Such actions, based on Collaborative Learning, were carried out through workshops applied by university students. In them, the theoretical part was worked to demystify concepts, accessible experiences were carried out with simple materials, discussions and activities, favoring the understanding and interest in the subject during the meetings. The work with Collaborative Learning promoted solidarity among students for a understanding of the reflections presented, showing them that knowledge can be built mutually. In addition, it was possible to mention a positive result regarding to the development of a more active posture and critical thinking in relation to what is presented to them as truth.

**Keywords:** Collaborative Learning. Climatology. Global climate change. Demystification of concepts. Teaching practices.

## 1 INTRODUÇÃO

A primeira versão do projeto de extensão Entendendo os Fenômenos da Natureza foi realizada nos anos de 2013 e 2014, nas dependências do Polo Astronômico Casimiro Montenegro Filho, localizado no Parque Tecnológico de Itaipu – PTI, em Foz do Iguaçu e, no Colegio Centro Regional de Educación Doctor José Gaspar Rodriguez de Francia, em Ciudad del Este, Paraguai. Teve a construção do conhecimento como referência metodológica, e o trabalho com os sistemas dinâmicos da Terra, na perspectiva da Teoria do Geossistema. (SCHEER; STEFANELLO, 2016a).

Nos anos seguintes o projeto foi reformulado e passou a enfatizar a atmosfera terrestre e a temática das mudanças climáticas globais, dada a necessidade de desmistificar concepções de senso comum, em evidência na mídia.

Em 2016 foi realizada uma oficina para uma turma de ingressantes no Ensino Superior, onde apresentou-se duas visões a respeito das mudanças climáticas globais, sendo uma de um grupo de cientistas que defende que tais mudanças são cíclicas e ocorrem por causas naturais; e outro grupo que defende a ideia de que o aquecimento global é resultado de emissões de gases poluentes decorrentes das atividades antrópicas. As atividades e as discussões propostas mostraram uma forte influência da mídia na sociedade e os conceitos distorcidos propagados são tomados como verdade. A maior parte dos estudantes demonstrou desconhecer processos naturais e a influência de ciclos astronômicos e outros processos naturais associados, os quais exercem influência sobre os períodos glaciais e interglaciais da Terra (SCHEER; STEFANELLO, 2016b).

Com o propósito de contribuir para a qualificação do processo de ensino-aprendizagem na Educação Básica, a partir do ano seguinte optou-se pelo emprego de metodologia de ensino inovadora, pautada na Aprendizagem Colaborativa, segundo a qual os estudantes desenvolvem uma aprendizagem mais autônoma e procuram solucionar problemas em conjunto.

Nesta metodologia a aprendizagem ocorre por meio da troca mútua do conhecimento, e o professor tem o papel de facilitador no desenvolvimento de habilidades cognitivas. O desenvolvimento cognitivo do sujeito é promovido a partir da interação social para a construção do conhecimento, uma vez que cada participante possui distintas perspectivas e tais diferenças podem gerar novos conhecimentos a partir da reciprocidade. Ou seja, determinados resultados só podem ser alcançados e/ou construídos com a contribuição de todos os envolvidos.

Nesse sentido, de acordo com Moris (1997, p.72 apud TORRES; IRALA, 2015) a Aprendizagem Colaborativa pode trazer à tona o que o sujeito e seu parceiro conhecem, e conjuntamente agirem de formas que possivelmente não estariam disponíveis a um ou outro isoladamente.

Freitas e Freitas (2003) sintetizaram estudos sobre a Aprendizagem Colaborativa, e destacam vários benefícios dessa metodologia, tais como a melhoria da aprendizagem na escola, das relações interpessoais, da autoestima, das competências no pensamento crítico. E ainda, uma maior capacidade em aceitar as opiniões e o modo de pensar do outro, menos problemas disciplinares, e maior assiduidade na escola.

Na colaboração o processo de aprendizagem é amplo, onde os envolvidos interagem mutuamente para atingir um objetivo comum. São várias técnicas e processos empregados para se chegar aos resultados e resolução de problemas propostos. Os saberes são construídos num processo comunicativo e as tomadas de decisões são compartilhadas. A abordagem colaborativa caracteriza-se por ser centrada no aluno e o professor desempenha o papel de facilitador da aprendizagem.

## **1.1 Causas das mudanças climáticas globais**

As grandes mudanças climáticas que acometeram várias partes do planeta tiveram caráter cíclico, o que pode explicar evidências generalizadas da alternância entre episódios semiáridos e úmidos (BIGARELLA; BECKER; SANTOS, 2007). No Pleistoceno, o avanço das geleiras com a redução da temperatura do ar diminuiu as precipitações das regiões tropicais e subtropicais. Os climas úmidos passaram a ser áridos a semiáridos.

Na correlação das alternâncias climáticas às fases pluviais, é possível afirmar que nas épocas frias do Quaternário, em grande parte das regiões tropicais e subtropicais, a pluviosidade teria diminuído ou a distribuição das chuvas teria se modificado, levando a condições generalizadas de semiáridéz a aridez, ao passo que as fases úmidas estariam relacionadas aos períodos interglaciais.

Nas épocas frias do Pleistoceno, Damuth e Fairbridge (1970 apud BIGARELLA; BECKER; SANTOS, 2007) referem que o anticiclone subtropical do Atlântico Sul teria se localizado em latitudes tropicais, bem mais ao norte que a posição atual. Já o fenômeno provocado pelo anticiclone do Pacífico parece ter sido mais proeminente nas épocas frias do Pleistoceno, pelo fato de a Frente transpor a Cordilheira dos Andes adentrando nas áreas continentais (BIGARELLA; BECKER; SANTOS, 2007). Das glaciações cenozóicas, admite-se que a última grande glaciação tenha terminado há cerca de 18.000 anos A.P., quando teve início o grande recuo das geleiras entre 20.000 e 14.000 anos A.P. No entanto, o norte da América e da Eurásia teriam permanecido com climas glaciais, cujas médias anuais seriam entre 8 e 10° negativos. Com o aquecimento do planeta, os climas glaciais das altas latitudes do hemisfério Norte foram amenizados. Flutuações climáticas mais recentes alteraram as condições de temperatura e umidade do clima por todo o planeta (BRYANT, 1997 apud SANT'ANNA NETO; NERY, 2005).

Vários autores, entre eles Ab'Sáber (1958), Besnard (1963), Bigarella (1964), Fairbridge (1968), Leinz e Amaral (1973) e Salgado-Labouriau (1994), aceitam a teoria astronômica do clima, fundamentada nas leis da mecânica celeste, para explicar a alternância de períodos glaciais e interglaciais. O iugoslavo Milutin Milankovitch nas décadas de 1920 e 1930 calculou os ciclos orbitais comprovando que os períodos glaciais e interglaciais estão relacionados às variações de insolação recebidas pela Terra. Além disso, considerou que as glaciações se formavam em períodos de verões longos situação em que o solstício de inverno ocorre quando a Terra está no periélio (STEFANELLO, 2011).

No sistema glaciário da Terra, para uma dada insolação, se estabelece um estado de equilíbrio que se caracteriza pela existência de uma quantidade de gelo. Na hipótese de a insolação se alterar, este equilíbrio é rompido, havendo uma tendência para o estabelecimento de um novo estado de equilíbrio, no qual a variação do volume de gelo ocorre milhares de anos após a alteração da insolação. A teoria de Milankovitch prediz glaciações periódicas longas num intervalo de tempo de 100 mil anos e outros episódios glaciais mais curtos a cada 40 mil e 20 mil anos.

As características da órbita terrestre variam periodicamente, em ciclos, o que altera a quantidade e a distribuição da insolação recebida pela Terra. Os elementos considerados nesses ciclos constituem a **precessão dos equinócios**, a **obliquidade do eixo de rotação da Terra** em relação ao plano da elíptica e a **excentricidade da órbita terrestre**. Eles variam em função do tempo e da influência recíproca exercida pela gravitação do Sol, dos planetas e da Lua (BESNARD, 1963).

Essa força gravitacional na faixa equatorial da Terra faz com que o eixo terrestre gire no sentido anti-horário, efetuando uma volta completa a aproximadamente cada 23 mil anos. Como o ponto dos solstícios e equinócios depende da orientação do eixo terrestre, há um deslocamento temporal, resultando na precessão. Anualmente os solstícios e equinócios ocorrem em torno de 25 minutos mais cedo, assim, em cada ano o equinócio precede o do ano anterior (FOUCAULT, 1993).

A obliquidade do eixo terrestre varia devido à atração exercida pela Lua sobre a faixa equatorial da Terra. O ângulo de inclinação do eixo oscila a cada 41 mil anos e nos últimos 5 milhões de anos a

obliquidade esteve entre 22°02' e 24°30', sendo que no presente é de 23°27'. Esta variação causa um deslocamento dos trópicos, localizados a uma latitude igual à da obliquidade e dos círculos polares, localizados a uma latitude complementar (no presente,  $90^\circ - 23^\circ 27' = 66^\circ 33'$ ).

O aumento da obliquidade diminui os contrastes entre zonas de latitudes diferentes, uma vez que a radiação aumenta nos polos e diminui no equador, além de aumentar o contraste entre as estações do ano. Entretanto, Boggiani (2006 apud STEFANELLO, 2011) afirma que essa hipótese não teria encontrado respaldo no meio científico, pelo intenso contraste entre as estações do ano e pela falta de evidências de sedimentos indicativos de águas quentes, como os calcários, nas regiões polares.

A órbita terrestre ao redor do sol oscila ciclicamente entre a forma elíptica e a circular. O desvio apresentado pela forma elíptica em relação ao círculo é denominado excentricidade. Quanto mais elíptica for uma órbita, mais alta será a excentricidade. O intervalo de tempo de um ciclo entre uma órbita de baixa excentricidade até uma de alta excentricidade é de cerca de 100 mil anos (PRESS et al., 2006).

A variação da excentricidade por si só não exerce grande influência na quantidade de radiação recebida pela Terra, mas tem relevante papel quando combinada com a precessão. Quando a excentricidade é fraca, todas as estações têm a mesma duração, independentemente do valor da precessão. Quando a excentricidade é forte, a duração das estações depende do valor da precessão.

Para o hemisfério Norte (e o equivalente para o hemisfério Sul), se o solstício de verão ocorrer quando a Terra estiver perto do periélio, a duração da estação quente (primavera + verão) será mínima e a temperatura será muito alta, uma vez que a insolação por unidade de tempo será intensa; e a estação fria (outono + inverno) será longa e rigorosa. Ao contrário, se o solstício de verão ocorrer quando a Terra se encontrar no afélio, embora a duração da estação quente seja máxima, diariamente a insolação será fraca, promovendo um verão fresco e uma estação fria curta e de pouca intensidade (FOUCAULT, 1993).

A composição química da atmosfera também foi considerada para explicar a alternância entre períodos glaciais e interglaciais. A origem de montanhas e o desenvolvimento de costas ocorrido com a separação de massas continentais teriam provocado uma episódica diminuição de gases de efeito estufa, em particular do CO<sub>2</sub>, promovida por fenômenos como erosão e intemperismo (SUGUIO; SALLUN FILHO; SALLUN, 2008 e CORDANI; TASSINARI, 2008 apud STEFANELLO, 2011).

Registros das variações climáticas quaternárias são encontrados no ambiente marinho em foraminíferos, no ambiente continental em estalagmites, e no ambiente glacial em geleiras. Estudos desses registros referem-se a datações radiométricas ao carbono-14 e aos isótopos oxigênio-18 e oxigênio-16 na avaliação de paleotemperaturas. Para determinar flutuações climáticas em materiais de idades superiores a abrangência do radiocarbono, acima de 35.000 anos, é empregado o método do desequilíbrio do urânio que indica variações de paleotemperaturas, bem como paleoníveis marinhos, considerando o intervalo de datação efetiva para o urânio-238 e urânio-235, de 10 milhões a 4,6 bilhões de anos (PRESS et al., 2006).

As variações paleoclimáticas também podem ser comprovadas por análise polínica em sedimentos lacustres ou em polens armazenados em sedimentos. A partir da matéria orgânica encontrada nos sedimentos é possível estimar variações do nível de lagos e conseqüentemente, a pluviosidade. Além disso, o tipo da cobertura vegetal de determinada época pode ser esboçado pelo pólen encontrado em sedimentos lacustres, lagunares, de turfeiras ou ainda de grutas habitadas pelo homem pré-histórico. Testemunhos palinológicos do período glacial

tardio no sul do Brasil, de 14.000 anos A.P. aproximadamente, indicam uma paisagem em que predominava uma vegetação de campos com árvores esparsas de araucária e temperaturas com mínimas de até  $-10^{\circ}\text{C}$ , onde hoje ocorrem florestas de araucária (BEHLING<sup>4</sup>, 1995, apud OLIVEIRA et al., 2005). O registro de 26.000 anos A.P. de Volta Velha (SC) sugere uma vegetação de campos e florestas frias na região costeira paranaense. Somente após 12.300 anos A.P. as florestas tropicais típicas substituíram os campos glaciais. Estudos palinológicos relativos à transição Pleistoceno /Holoceno na região Sudeste mostram que durante o Último Ciclo Glacial as florestas de araucária ocuparam latitudes mais baixas da região Sudeste. Atualmente, sob domínio da vegetação do cerrado, nesta localização, os climas estão mais quentes e secos. O registro de Serra Negra mostra três fases de grande diminuição da temperatura, sendo a mais antiga, entre 40.000 anos A.P., quando a temperatura média anual poderia estar abaixo de  $10^{\circ}\text{C}$  (OLIVEIRA, et al., 2005).

A existência de câmbios climáticos no passado nos mostra que as atividades humanas não podem ser consideradas a causa das mudanças climáticas globais. No entanto, atualmente pode-se considerar que o ciclo climático combinado a interferência de tais atividades faz com que eventos atmosféricos se tornem mais intensivos, com maior poder de destruição e prejuízos.

## **2 METODOLOGIA E PRÁTICAS**

Os procedimentos metodológicos envolveram a aplicação de práticas de ensino diferenciadas, como a realização de experiências simples, discussões e atividades coletivas, pautadas na Aprendizagem Colaborativa.

No processo de formação e preparação dos extensionistas (bolsistas e voluntários do projeto), os encontros para orientação e estudos ocorreram na universidade, e também nas dependências do Polo Astronômico Casimiro Montenegro Filho, onde lhes foi possibilitada a participação em atividades como o curso de capacitação oferecido pelo Polo “Formação do Universo (Teorias e Concepções)”.

Durante as orientações, foram tratados os seguintes conteúdos do programa: Universo e Sistema Solar; Esfera celeste e leitura do céu (visita ao Planetário do Polo Astronômico); Planeta Terra: estrutura e dinâmica atmosférica; estudo dirigido sobre as defesas naturais do planeta Terra, sob a perspectiva astronômica; Evolução da atmosfera terrestre, suas diferentes composições químico-físicas e paleoclimas; A atmosfera contemporânea, sua composição e equilíbrio dinâmico e a polêmica do buraco da Camada de Ozônio; O “aquecimento global” e discussão dos filmes “Uma Verdade Inconveniente” e “A Farsa do Aquecimento Global”; Estudo dirigido sobre mudanças climáticas globais; Estudo dirigido sobre eventos severos atmosféricos e possíveis ações mitigadoras; Preparação de materiais paradidáticos simples.

As oficinas foram aplicadas prioritariamente em escolas públicas para turmas da Educação Básica, mas também foram realizadas em caráter piloto na universidade, para turmas de ingressantes (SCHEER; STEFANELLO, 2016b) e, ainda, uma participação na 14<sup>a</sup> Feira Internacional do Livro, realizada em Foz do Iguaçu, no ano 2018.

### **2.1 As Oficinas**

Para os estudantes do Ensino Médio foram propostas atividades que estimulassem a construção coletiva do conhecimento, utilizando-se do diálogo para diagnosticar os saberes das turmas e expectativas. As oficinas tiveram início com a apresentação de questões

iniciais, passíveis de respostas por meio da colaboração entre os envolvidos; seguida do desenvolvimento de conceitos básicos, por meio de explanação expositivo-dialogada, apoiada em apresentação de slides. Estabeleceu-se um nexo intermediário com a apresentação de trechos dos filmes “Uma Verdade Inconveniente” e “A Farsa do Aquecimento Global”, os quais, num contraponto entre um e outro, auxiliaram na compreensão de questões geopolíticas e econômicas frequentemente presentes em discursos sobre o aquecimento global.

Na sequência, as turmas foram reorganizadas em duas equipes de trabalho para a discussão dos assuntos abordados. Nesta etapa foi aplicada uma atividade com mapa mental, onde os estudantes, após prévia discussão em grupo, registraram suas ideias em folha de papel Kraft, construindo-se uma rede de opiniões nesta prática da Aprendizagem Colaborativa. Na finalização da atividade as equipes apresentaram suas conclusões e aplicou-se uma atividade prognóstica.

Já para o Ensino Fundamental, trabalhou-se o tema Atmosfera Terrestre. Os extensionistas iniciaram a oficina com algumas perguntas, tais como: “você sabem o que é atmosfera?”, “que ideia vocês têm quando falamos de aquecimento global?”, “o que vocês sabem sobre o efeito estufa?”, “você sabem o que é a camada de ozônio?” “o que seria um buraco na camada de ozônio?”. A partir das respostas dos estudantes, e com o auxílio da projeção de slides para a ilustrar a parte teórica, os extensionistas aprofundaram o assunto auxiliando-os na (re)construção de conceitos. As práticas abrangeram a realização de experiências simples que favoreceram o entendimento e o interesse pelo assunto. Partiu-se de conceitos-chave já conhecidos para a elaboração e emprego de materiais paradidáticos que representaram de forma lúdica os fenômenos atmosféricos estudados, como o arco-íris, diferença de pressão atmosférica, formação de furacão, etc. Na abordagem dos temas “camada de ozônio” e “incidência solar”, foram usados materiais acessíveis (caixa de papelão, lâmpada de luz negra e protetor solar fator 15), para que os estudantes entendessem a importância do uso do protetor solar, devido a radiação ultravioleta que recebemos diariamente. Finalmente, elaborou-se um desenho coletivo em papel Kraft, em equipes de 4 a 5 alunos, de tema relacionado aos assuntos discutidos durante a oficina.

### 3 RESULTADOS

Os saberes dos sujeitos implícitos em suas percepções e trajetórias foram valorizados nas oficinas, onde buscou-se o protagonismo do estudante em sala de aula e, o diálogo e o trabalho coletivo foram priorizados como estratégia para a (re)construção do conhecimento por meio de práticas pautadas na perspectiva da Aprendizagem Colaborativa.

Os estudos dirigidos, realizados a partir de conteúdos abordados pela mídia, estimularam os estudantes à análise de assuntos polêmicos, tais como mudanças climáticas globais e buracos da camada de Ozônio, bem como à compreensão das consequências decorrentes de eventos severos atmosféricos, fazendo assim, desmistificar, elucidar, e propor em conjunto ações preventivas mitigadoras aos estragos provocados por eventos.

Destaca-se que a apresentação e o estudo dos temas abordados – onde pôde-se verificar uma visão contrária àquela veiculada pela mídia, particularmente sobre o “aquecimento global” - instigou o interesse dos estudantes, em todos os níveis de ensino trabalhados, ou seja, tanto na Educação Básica como no Ensino Superior, despertando-lhes o senso crítico frente a informações e dados difundidos.

Em cada etapa das oficinas os estudantes demonstraram-se receptivos, uma vez que faziam questionamentos e aproveitavam o espaço para tirar dúvidas, esclarecer e consolidar

conceitos. Nas experiências laboratoriais os mesmos tiveram a oportunidade de manipular os materiais disponibilizados, experimentando a inter-relação entre teoria e prática.

Dessa forma, é possível mencionar um resultado positivo em relação aos estudantes, uma vez que lhes foi propiciada a colaboração mútua e o trabalho em equipe, favorecendo o desenvolvimento de um pensamento crítico e uma postura ativa frente aos temas que foram abordados.

Por outro lado, a aplicação das oficinas permitiu aos extensionistas experiências com a docência nas escolas públicas de Foz do Iguaçu, onde os mesmos desempenharam o papel de facilitadores do desenvolvimento de habilidades dos estudantes. Os extensionistas obtiveram ganhos a partir do trabalho com a metodologia de ensino empregada e adquiriram habilidade profissional, desenvolveram sua oratória, aprofundaram os conhecimentos estudados em sala de aula, tornando-se mais capacitados para a atuação profissional. Destaca-se a seguir, trechos retirados de relatórios do projeto, elaborados pelos extensionistas:

*Ext. A: “Destacamos como bolsitas, la oportunidad de contar con la experiencia en sala de aula, y la vivencia de las relaciones en este ambiente, en cuanto al ejercicio de prácticas pedagógicas diferencias, pautadas en la pedagogía Aprendizaje Colaborativa. Consideramos que al finalizar el proyecto, se pudo desarrollar una mayor interacción/sociabilidad entre los propios alumnos en sala y el desenvolvimiento de un pensamiento crítico y una postura más sólida en relación a los diversos temas abordados durante el proyecto. Esto permite una mayor aproximación de los alumnos con el asunto que envuelve la naturaleza y sociedad, bien como el conocimiento de fenómenos de la naturaleza que acontecen en el contexto social en que se encuentran.”*

*Ext. B: “A Geografia é uma ciência que trabalha com a totalidade, a mesma é responsável por ajudar a desenvolver uma visão de mundo nas pessoas. Se a Geografia ou a Astronomia é ensinada de modo falho nas escolas, os alunos dificilmente terão capacidade de melhorar o seu senso crítico sobre as relações ambientais e sociais. Ao longo das oficinas aplicadas, percebemos que muitos alunos, quase não possuem um conhecimento muito bom sobre climas ao redor do globo ou sobre as desigualdades espaciais e sociais ao redor do mesmo. Por isso, é necessário afirmar que o projeto é um suporte muito importante para valorizar essas ciências que são extremamente importantes para a humanidade.”*

*Ext. C: “Falar sobre Mudanças Climáticas com os alunos utilizando aulas teóricas e práticas feitas em laboratório ou com o público geral em feiras culturais, é um trabalho que aguça a curiosidade e o desejo em saber mais sobre o assunto para entender a realidade em vivemos. Apoiados nas duas vertentes que discutem sobre o tema, nosso objetivo como colaboradores do projeto é instigá-los a saberem mais e a se importarem mais com o nosso modo de vida e como tratamos o planeta, pois informações falsas e manipuladoras estão cada vez mais espalhadas pelos veículos da mídia como a internet que possui alcance mundial.”*

Os relatos em destaque demonstram a preocupação dos extensionistas em tratar dos conteúdos trabalhados sob a perspectiva geográfica, primando-se por aguçar nos estudantes um senso crítico dos que lhes é apresentado cotidianamente. Valendo-se da transposição didática, os conteúdos, alguns deles complexos e polêmicos, foram abordados com uma linguagem acessível. Além disso, a aplicação do projeto possibilitou estender para as escolas e comunidade local, o debate realizado na universidade, estabelecendo-se um contraponto àquele apresentado massivamente pelos canais midiáticos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da reconhecida necessidade do trabalho com metodologias de ensino inovadoras, ainda hoje o método tradicional é amplamente utilizado em salas de aula. Os principais entraves ao processo de aprendizagem podem ser atribuídos a uma educação fragmentada, descritiva e destituída de relações com o cotidiano e a realidade do estudante. Nesse sentido, a Aprendizagem Colaborativa agregou fatores positivos à proposta teórica das oficinas, dinamizando as práticas e valorizando as discussões, interações sociais e ajuda mútua e, dessa forma, proporcionando um crescimento individual e, ao mesmo tempo coletivo. Essa metodologia fortaleceu o intuito de promover nos estudantes a solidariedade para o entendimento conjunto sobre as reflexões apresentadas, mostrando-lhes que ao trabalhar conjuntamente, o conhecimento se torna mútuo e não individual e excludente.

Outros pontos a serem destacados são os ganhos adquiridos pelos extensionistas, onde pôde-se notar um crescimento acadêmico, pessoal, e uma melhor preparação como futuros profissionais. Em relação ao público participante, também houve ganhos, ao passo que lhes foi propiciada a quebra de velhos paradigmas e a construção de novas concepções.

No entanto, dentre os principais resultados alcançados pelo projeto, talvez o mais importante tenha sido o estímulo dado tanto aos extensionistas quanto ao público geral, no que se refere ao desenvolvimento do senso crítico frente ao que lhes é apresentado como verdade absoluta.

Dessa forma, considera-se que com a experiência com a Aprendizagem Colaborativa foram obtidos melhores resultados no processo de ensino-aprendizagem, e que os envolvidos puderam conhecer mais profundamente a temática proposta adotando uma postura curiosa, ativa e indagadora daquilo que lhes é apresentado.

Os envolvidos tiveram como benefícios a atualização e o aprimoramento dos conhecimentos sobre a atmosfera terrestre por meio de um ensino dinâmico, provocativo, crítico e colaborativo. As oficinas foram conduzidas de modo a valorizar os saberes dos estudantes e a aguçar a curiosidade e o interesse, a partir da explanação de temáticas, discussões e práticas diversas.

Os extensionistas, em particular, foram capacitados na elaboração e emprego de materiais paradidáticos de baixo custo, bem como na realização de experiências simples. Trabalharam a transposição didática a fim de simplificar a teoria e promover a curiosidade em relação aos mecanismos e dinâmicas de fenômenos da natureza trabalhados nos campos da Climatologia e da Geomorfologia.

Esse projeto mostrou-se de grande importância para o entendimento de fenômenos da natureza e suas dinâmicas, sob a óptica da Geografia. Mostrou a necessidade de se adotar uma postura crítica diante de informações presentes em livros didáticos e também propagadas pela mídia, as quais muitas vezes induzem a sociedade a uma visão distorcida dos fatos.

## REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A.N. Conhecimentos sobre as flutuações climáticas do Quaternário no Brasil. **Notícia Geomorfológica**, n.1, Campinas, 1958.
- BESNARD. **Théorie astronomique des pluviex et interpluvieux africains**. L'Afrique, 1963.
- BIGARELLA, J.J. Variações climáticas no Quaternário e suas implicações no revestimento florístico do Paraná. **Bol. Par. Geog.**, Curitiba, n. 10-15. 1964.

- BIGARELLA, J.J.; BECKER, R.; SANTOS, G. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. 2. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, v.1-3, 2007.
- FAIRBRIDGE, R.W. **The encyclopedia of Geomorphology**. Stroudsburg, Pennsylvania: Dowden, Hutchinson & Ross Inc., 1968.
- FOUCAULT, Alain. **O clima: história e devir do meio terrestre**. Lisboa: Instituto Piaget, 1993.
- FREITAS, L.V.; FREITAS C.V. **Aprendizagem cooperativa**. Porto: Edições Asa, 2003.
- LEINZ, V.; AMARAL, S. **Geologia geral**. 5. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1973.
- OLIVEIRA, P., E. et al. Paleovegetação e paleoclimas do Quaternário do Brasil. In: SOUZA, C. R. G.; SUGUIO, K.; OLIVEIRA, A. M. S.; OLIVEIRA, P.E. (ed.). **Quaternário do Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2005.
- PRESS, F. et al. **Para entender a Terra**. 4. ed. Porto Alegre: Bookmann, 2006.
- SALGADO-LABOURIAU, M. L. **História ecológica da Terra**. São Paulo: Edgard Blücher, 1994.
- SANT'ANNA NETO, J. L.; NERY, J. T. Variabilidade e mudanças climáticas no Brasil e seus impactos regionais. In: SOUZA, C. R. G.; SUGUIO, K.; OLIVEIRA, A. M. S.; OLIVEIRA, P.E. (ed.). **Quaternário do Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2005.
- SCHEER, M.A.P.S.; STEFANELLO, A.C. Ensino-aprendizagem na Geografia escolar. Reflexões a partir da extensão Entendendo os Fenômenos da Natureza. **Ciência Geográfica**: Bauru, ano 20, v. 20, n. 1, p. 119-126, jan./dez. 2016a.
- SCHEER, M.A.P.S.; STEFANELLO, A.C. Entre o céu e a Terra: da Astronomia à Geografia. In: SIMPÓSIO DE EDUCADORES REFLEXIVOS PARA A INSERÇÃO DA ASTRONOMIA-SERIA. 2., 2016, Foz do Iguaçu. **Anais [...]**. Foz do Iguaçu: Unioeste, 2016b.
- STEFANELLO, A. C. **Estudo da ocorrência de superfícies de aplanamento em transectos no setor oriental do Estado do Paraná**. Tese (Doutorado). Curitiba: UFPR, 2011.
- TORRES, P.; IRALA, E. Aprendizagem Colaborativa: teoria e prática. In: TORRES, P. (org.). Metodologias para a produção do conhecimento: da concepção à prática. **Programa Agrinho**. Curitiba: SENAR-PR, 2015. Disponível em: <http://www.agrinho.com.br/ebook/senar/livro1/#page/149>. Acesso em: 10 out. 2019.