



**SEMINÁRIO 30 ANOS DO MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS**  
**INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO IFSP – CAMPUS SÃO PAULO**  
**21 - 23 | Setembro | 2022**

## **COLAPSO CLIMÁTICO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: ESBOÇANDO POSSIBILIDADES**

Liliane de Azevedo Oliveira<sup>28</sup>

<https://orcid.org/0000-0001-5662-7652>

João Ricardo Viola dos Santos<sup>29</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-4560-4791>

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo principal apresentar uma ideia de tese que será desenvolvida no período de 2022-2025. Nesta tese buscaremos entender o processo das mudanças climáticas e sua relação com o Antropoceno, a partir de obras do filósofo Bruno Latour. Assim, as obras de Bruno Latour servirão de base teórica para buscar respostas para a crise climática que o planeta vem enfrentando. Além disso, serão desenvolvidos Grupos de Trabalho (GT) com professores de Matemática da Educação Básica, constituindo um espaço de problematização. Quanto à investigação, esta fundamenta-se metodologicamente no Modelo dos Campos Semânticos (MCS), desenvolvido por Romulo Campos Lins. Os dados serão produzidos no interior dos GTs com os professores participantes, por meio de entrevistas, rodas de conversa, produções escritas, gravações de áudios e/ou vídeos. Assim, espera-se com essa pesquisa pensar novas possibilidades para campo da Educação Matemática e colocar em discussão temas emergentes ligados ao Antropoceno.

**Palavras-chave:** Mudanças Climática; Antropoceno; Modelo dos Campos Semânticos.

### **1 Introdução**

---

<sup>28</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, liliane.azevedo@ufms.br

<sup>29</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, joao.santos@ufms.br



## SEMINÁRIO 30 ANOS DO MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO IFSP – CAMPUS SÃO PAULO

21 - 23 | Setembro | 2022

As crises climáticas emergem como uma das questões mais urgentes do século XXI. A degradação do planeta é consequência da crise econômica, política, social e filosófica. À vista disso, o planeta enfrenta uma série de problemas ambientais complexos agravados, principalmente pelas ações humanas, como a poluição, desmatamentos, desperdício de energia, esgotamento de fontes de águas potáveis, entre outras. Tais atitudes e crises (econômica, política, social e filosófica) vão acelerando as mudanças ambientais (NORMILE, 2018).

A presente proposta de pesquisa surge a partir de discussões que ocorreram no Grupo de Pesquisa em Avaliação e Formação de Professores de Matemática (FAEM), onde discutimos possibilidades de pensar uma Educação Matemática no Antropoceno. Foram apresentadas quatro urgências que a Educação Matemática pode ajudar a resolver, sendo elas: digitalização da vida, a mobilidade de viventes na Terra, as crises climáticas e a desigualdade econômica. Durante os estudos e discussões, me identifiquei com as questões voltadas para crises climáticas e por meio de pesquisas foi possível perceber que se faz necessário repensar a formação de professores de Matemática, para que estes sejam capazes de abordar tal tema em suas aulas.

O termo crises climáticas faz referência à expressão adotada para evidenciar a emergência climática do planeta Terra, relacionada às mudanças climáticas. Devido à situação que se encontra o aquecimento, cientistas chamam a atenção para o tema, passando a utilizar o termo crise climática, com o objetivo de trazer o foco para a urgência da temática. As mudanças climáticas são consideradas no meio científico “como a mais séria ameaça para todas as formas de vida do planeta, com impactos adversos sobre o meio ambiente, a saúde humana, a segurança alimentar, as atividades econômicas, recursos naturais e infraestruturas físicas” (MOROUN, 2007, p.1).

Assume-se nesta pesquisa uma postura de que a Educação Matemática deve se engajar com problemas urgentes que atravessam a sociedade, além de propiciar, novas perspectivas para a formação de professores de Matemática. Sendo assim, este projeto busca investigar discussões, problematizações e produções de professores de matemática da Educação Básica em um grupo de trabalho com a temática das crises climáticas. Nessa perspectiva, para que esta seja efetiva, faz-se necessário uma formação adequada dos professores que permita,



## SEMINÁRIO 30 ANOS DO MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO IFSP – CAMPUS SÃO PAULO

21 - 23 | Setembro | 2022

muito mais, que reflexões para a conscientização dos problemas ambientais, mas mudanças de atitudes, para que no futuro possamos habitar em um planeta que ainda seja propício à vida.

### 2 Justificativa

É sabido que a Terra tem passado, ao longo de sua história geológica, por variações climáticas naturais (BARWEL; HAUGE, 2021). Mas, a fase pela qual está enfrentando recentemente não é um processo de variações naturais, mas provocadas pela ação antrópica (causada pela ação humana), promovendo inúmeras alterações sobre a natureza, desencadeando assim, diversos problemas ambientais, entre eles destaca-se as mudanças climáticas. Essas alterações são provocadas, especialmente, pelo consumo excessivo de combustíveis fósseis, desmatamentos, queimadas, decomposição de lixo, etc (VIOLA; BASSO, 2016). Assim, a humanidade vem modificando o planeta Terra de tal forma que estamos vivendo uma nova era, o Antropoceno.

Uma grande mudança teve início com a Revolução Industrial, ganhou fôlego ao longo da aceleração demográfica, econômica e tecnológica ocorrida entre 1940 e 2000 e consolidou-se nas últimas décadas, fins do século XX e início do século XXI: a transição do Holoceno para o Antropoceno. O Holoceno foi o período de estabilidade ambiental experimentado desde a última glaciação – terminada há aproximadamente 11 mil anos – até o terceiro quarto do século XX, durante o qual a humanidade desenvolveu-se. O Antropoceno é a nova e atual época geológica em que essa estabilidade está sendo progressivamente perdida por conta da atuação da humanidade, que se tornou o principal vetor de mudanças no sistema planetário (VIOLA; BASSO, 2016, p.1).

Essa nova era tem levado nosso planeta a enfrentar uma série de problemas ambientais, como a extinção em massa, poluição, perda de habitat e mudanças climáticas (BARWEL; HAUGE, 2021). As consequências da ultrapassagem desses limites do planeta Terra têm gerado diversas consequências em escala global, tanto de ordem ambiental como social. O Brasil já vem sendo afetado pelos problemas ambientais há algum tempo. A exemplo, as regiões Sudeste e Sul do Brasil têm sofrido os efeitos de chuvas fortes e enchentes, causando assim, diversos problemas ambientais e sociais, como por exemplo, desmoronamentos que atingem casas, desabrigando e matando pessoas.



**SEMINÁRIO 30 ANOS DO MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS  
INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO IFSP – CAMPUS SÃO PAULO**

**21 - 23 | Setembro | 2022**

O elevado número de mortes e milhares de “refugiados ambientais”, que ainda vivem em abrigos públicos em algumas dessas cidades, bem como os prejuízos socioeconômicos, ambientais e na infraestrutura dos municípios e dos estados nos levam a acreditar que essas tragédias poderiam ter sido amenizadas se: por um lado, a educação ambiental sobre as questões da sustentabilidade, vulnerabilidade e efeitos das mudanças climáticas fossem discutidas na formação docente e nas escolas. (JACOBI; LUZZI, 2004, p. 137).

A crise climática é um dos problemas mais sérios enfrentados atualmente, podendo gerar prejuízos em larga escala para os sistemas climáticos planetários e ecossistemas. Por estes exemplos e muitos outros que poderiam ser citados, o Brasil não está imune dos efeitos das mudanças climáticas. Isso é o resultado da ação humana, uma vez que esta alterou os níveis de emissão de gases de efeito estufa como dióxido de carbono e metano (BARWELL; HAUGE, 2021). O aumento da temperatura afeta desde a nossa saúde até a produção de alimentos. Em um planeta de aquecimento global ninguém está seguro.

Por se tratar de um problema sério, em 12 de dezembro de 2015, durante a COP 21 (21ª Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas), foi firmado o Acordo de Paris. Acordo firmado entre 200 países com a meta de reduzir a emissão de gases do efeito estufa. O Acordo de Paris uniu pela primeira vez, todos os países em um único acordo, buscando assim, mitigar as mudanças climáticas e reduzir drasticamente as emissões de gases do efeito estufa. Desde então, este tornou-se um assunto bastante discutido e a Matemática está envolvida nas principais questões, ou seja, a Matemática está envolvida na descrição, previsão e comunicação das mudanças climáticas (BARWELL, 2013).

Mas, é preciso ressaltar que alguns usos que se faz da Matemática também pode impulsionar as mudanças climáticas. Assim, quanto a matemática esta pode desempenhar dois papéis, sendo que o primeiro está ligado a estudar as mudanças climáticas e o segundo na organização da sociedade de consumo que de forma desenfreada impulsiona drasticamente as mudanças climáticas (BARWELL; HAUGE, 2021). Nesse sentido, Barwell e Hauge (2021) afirma que:

a matemática possibilita atividades que podem exacerbar as mudanças climáticas. Por exemplo, a sociedade de consumo é organizada por



**SEMINÁRIO 30 ANOS DO MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS  
INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO IFSP – CAMPUS SÃO PAULO**

**21 - 23 | Setembro | 2022**

sistemas matemáticos que possibilitam um processo de produção e entrega altamente internacionalizado, que resulta em produtos produzidos em massa mais baratos, mas com altos níveis de emissões relacionadas à produção e ao transporte (BARWELL; HAUGE, 2021, p. 171)

E, os professores precisam ser capazes de compreender sobre o papel da matemática para com as mudanças climáticas, de forma a ajudar a compreender sobre a gravidade do problema. Em 2019, a jovem ativista e estudante Greta Thunberg de apenas 16 anos, estudante do ensino médio, foi uma das participantes da Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, COP 25, que aconteceu em Madrid, na Espanha. A jovem emocionou o mundo e mostrou assim, a importância de jovens e estudantes estarem inseridos nesse movimento. No seu discurso ela chama a atenção para a gravidade do problema. Um dos trechos do discurso de Greta Thunberg na Cúpula de Ação Climática das Nações Unidas em Nova York, que comoveram o mundo é o seguinte:

Isso está tudo errado. Eu não deveria estar aqui. Deveria estar de volta à escola. Do outro lado do oceano. Vocês vêm até nós, jovens, em busca de esperança. Como se atrevem? Vocês roubaram nossa infância e sonhos com suas palavras vazias. Eu tenho sorte. Mas há pessoas sofrendo, pessoas morrendo, ecossistemas inteiros entrando em colapso. Estamos no início de uma nova extinção em massa e tudo sobre o que vocês podem falar é dinheiro e contos de fadas de um desenvolvimento econômico eterno (CAMARGO, 2019).

O discurso de Greta Thunberg, é um apelo à mudança e capaz de mostrar a possibilidade de jovens e estudantes se envolverem com a temática. Nesse trecho do discurso de Thunberg, deve-se notar, que ela não negligenciou seus deveres escolares, mas mostrou que a escola não foi suficiente para ajudar a mudar o cenário de crises climáticas, por isso, muitas vezes deixava a sala de aula e ia para a frente do parlamento sueco para protestar contra às crises climáticas.

Em novembro deste ano ocorreu a 26ª Conferência das Nações Unidas sobre o Clima (COP26) em Glasgow. Nesta conferência, mais de 100 países apresentaram seus planos de corte de emissões até 2030. Esses países firmaram o acordo em 2015 em desenvolver mudanças para manter o aquecimento global em 1,5°C, tentando assim evitar uma catástrofe



## SEMINÁRIO 30 ANOS DO MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO IFSP – CAMPUS SÃO PAULO

21 - 23 | Setembro | 2022

climática, mas desde então pouca coisa foi feita. E, novamente a principal meta, a de limitar o aquecimento global a  $1,5^{\circ}\text{C}$ , foi mantida e tem como objetivo principal a redução das emissões de  $\text{CO}_2$  em 45% até 2030 em comparação com 2010, e de zerar a liberação de  $\text{CO}_2$  até 2050. Também se comprometeram em zerar e reverter o desmatamento do mundo até 2030 e reduzir as emissões de gás metano em 30% (MODELLI, 2021).

O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), órgão das Nações Unidas que avalia as pesquisas mais atualizadas sobre mudanças climáticas, discutido em 2020, para avaliar a ciência relacionada às mudanças climáticas, afirma que 90% do aumento da temperatura na Terra está sendo causado pela ação do homem. Além disso, chamam a atenção para a importância de combater o desmatamento, promover medidas de recuperação florestal, modificar práticas agrícolas e conter a degradação das terras. De acordo com o relatório divulgado pelo IPCC (2020), a redução do desmatamento e da degradação poderá mitigar até 5,8 bilhões de toneladas de  $\text{CO}_2$  por ano no mundo.

Limitar o aquecimento a  $1,5^{\circ}\text{C}$  não é uma tarefa fácil, porém necessária. Mas, o relatório do IPCC (2020) salienta, que o mundo possui conhecimento científico e tecnológico para mitigar as mudanças climáticas. Sendo assim, para que tais mudanças aconteçam é necessário que todos os cidadãos, empresas e governos tenham consciência de tal responsabilidade para desenvolvimento de ações para estabilizar as temperaturas do planeta. Normile (2018), a partir de um texto publicado na revista Science Magazine, descreve a advertência dos cientistas:

[...] ultrapassar os  $1,5^{\circ}\text{C}$  será desastroso. Por exemplo, com 1,5 graus de aquecimento, projeta-se que o nível do mar aumente 26 a 77 centímetros até 2100; indo para  $2^{\circ}\text{C}$ , acrescenta mais 10 centímetros, o que afetaria mais 10 milhões de pessoas que vivem em regiões costeiras. Com 2 graus de aquecimento, plantas, insetos, animais e vida marinha serão empurrados mais longe das atuais faixas geográficas. Estima-se que os recifes de corais diminuam de 70% a 90% a  $1,5^{\circ}\text{C}$ , mas a 2 graus, 99% dos recifes seriam devastados. Haveria maior incidência de tempestades, inundações e seca (NORMILE, 2018, p.1).



## SEMINÁRIO 30 ANOS DO MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO IFSP – CAMPUS SÃO PAULO

21 - 23 | Setembro | 2022

Diante da dimensão do problema, é necessário integrar esses temas às aulas de Matemática, tentando atingir a meta de aquecimento de apenas  $1,5^{\circ}\text{C}$ , pois nesse cenário que nos encontramos de altas emissões, o IPCC (2020) constata que o mundo pode aquecer até  $5,7^{\circ}\text{C}$  até 2100, que acarretará resultados catastróficos, gerando assim, um colapso climático.

Assim, a Matemática pode emergir como uma ferramenta no contexto escolar para trabalhar com a temática de mudanças climáticas. Mas para que isso aconteça de forma eficaz, faz-se necessário repensar a formação docente, uma vez que estes deverão estar preparados para abordar a temática das crises climáticas em salas de aula de matemática. Logo, vale ressaltar que organizações não governamentais e cientistas afirmam que a década de 2020 é crucial para conter a crise climática, sendo assim, diante de tantos fatos e estudos é necessário que todos tenham consciência do tamanho problema e tratar destes fatos nas escolas poderá ajudar nessa conscientização. Portanto, cada ação que desenvolvemos pode implicar no futuro, e a educação pode auxiliar no combate às mudanças climáticas (IPCC, 2020; ONU, 2015).

### 3 Formulação do Problema e Revisão Bibliográfica

O tema deste projeto buscará refletir sobre para os seguintes questionamentos: **É possível pensar a sala de aula de Matemática como um espaço para reflexões acerca das crises climáticas? Como a formação de professores, por meio de grupos de trabalho, pode contribuir na produção de significados dos professores sobre a temática das crises climáticas?**

A educação é um fator determinante para ajudar no combate de dimensões globais contra as mudanças climáticas. Conhecimentos sobre essa temática podem ajudar jovens a entender e buscar alternativas para tratar as consequências do aquecimento do planeta. Como forma de abordar o tema de forma coerente no contexto escolar, é importante pensar na formação docente, uma vez que, a formação poderá fornecer subsídios para trabalhar com a temática das crises climáticas em aulas de Matemática. Neste universo paradigmático e complexo, “a formação de profissionais para fazer frente à problemática dos desastres naturais e outras problemáticas nesse mesmo campo certamente torna necessário o ensino/aprendizado de conteúdos específicos” (SORRENTINO; BIASOLI, 2014, p. 47).



## SEMINÁRIO 30 ANOS DO MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO IFSP – CAMPUS SÃO PAULO

21 - 23 | Setembro | 2022

Perante a situação atual muitos dizem que não há o que fazer para mudar o cenário das crises climáticas. Porém, Paulo Freire (1996), ressalta que o professor tem um compromisso ético ao ministrar seus conteúdos, e através deles promover a conscientização e a intervenção na realidade.

O Brasil é o sétimo maior emissor de dióxido de carbono do mundo, atrás de China, Estados Unidos da América (EUA), União Europeia, Índia, Indonésia e Rússia. Como alternativa pedagógica, o professor de Matemática deve favorecer uma educação reflexiva que problematize as ameaças socioambientais em suas causas e efeitos. Jacobi e Luzzi (2004) concebem que a Educação deve:

[...] orientar-se na intenção de formar os cidadãos para aceitar a incerteza do futuro, o que remete à necessidade de que os processos educativos sejam responsáveis por gerar [...] um pensamento complexo e aberto às indeterminações, às mudanças, à diversidade, à possibilidade de construir e reconstruir em um processo contínuo de novas leituras e interpretações do já pensado, configurando possibilidades de ação naquilo que ainda há por se pensar (JACOBI; LUZZI, 2004, p. 2).

Barwell e Hauge (2021) chama a atenção para o fato de que as mudanças climáticas é, sem dúvida, um dos problemas mais sérios enfrentados, uma vez que ela é capaz de modificar de forma radical o sistema climático e o ecossistema. Os autores trazem um recorte do IPCC (2018) que destaca os principais efeitos causados pelas mudanças climáticas.

Os efeitos documentados incluem mudanças na propagação de doenças transmitidas por insetos, aumento de secas ou inundações, aumento da intensidade de furacões, aumento dos danos causados por incêndios florestais, redução da cobertura de gelo polar, migração de espécies em direção aos pólos, branqueamento de corais, para citar apenas um pouco (IPCC, 2018, p. 206).

Além disso, os autores procuram mostrar a importância de os estudantes estarem envolvidos com as mudanças climáticas. Nesse sentido, Barwell e Hauge (2021, p. 173) afirmam que “é importante que os alunos se envolvam com as mudanças climáticas de forma autêntica, para que entendam seu impacto concreto em suas vidas atuais ou futuras”. Os autores destacam que “o desenvolvimento do conhecimento reflexivo em relação às mudanças





## SEMINÁRIO 30 ANOS DO MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO IFSP – CAMPUS SÃO PAULO

21 - 23 | Setembro | 2022

climáticas tende a ser mais eficaz se os alunos tiverem uma conexão direta e autêntica com as tarefas e atividades que encontram na sala de aula de matemática" (BARWELL; HAUGE, 2021, p. 173). Para os mesmos, “a sustentabilidade ambiental está intimamente relacionada às questões de justiça social, conforme refletido nas atuais metas de desenvolvimento sustentável da ONU” (BARWELL; HAUGE, 2021, p. 173).

Ferreira (2012) traz um estudo sobre a utilização de temas socioambientais no ensino de Matemática, sua pesquisa foi desenvolvida em uma escola municipal do Rio de Janeiro. A autora elaborou algumas atividades matemáticas contextualizadas envolvendo temas socioambientais que foram desenvolvidas na escola. Seu objetivo é contribuir para a formação de cidadãos mais participativos, críticos e comprometidos com a educação ambiental. A autora destaca que ao trabalhar essa temática nas aulas de Matemática foi pertinente e contribuiu para o melhor entendimento de conteúdos matemáticos.

Steffensen (2021) desenvolve uma pesquisa buscando mostrar que os professores podem facilitar as competências matemáticas críticas dos alunos em um contexto de mudança climática. Neste trabalho, a autora conclui que trabalhar com a temática de mudança climática na sala de aula de Matemática pode permitir que os alunos atuem como cidadãos críticos.

Além dos autores citados anteriormente, outros pesquisadores como Abtahi, Gøtze, Steffensen, Hauge, and Barwell (2017), Barwell (2013, 2018), Hansen (2010), Hauge and Barwell (2015, 2017) e Hauge et al. (2015), conectam temas relacionados às mudanças climáticas e Educação Matemática, buscando evidenciar que a Educação Matemática tem como responsabilidade ética de contribuir para a compreensão dos impactos das mudanças climáticas sobre o planeta.

Portanto, foi feita uma busca por trabalhos sobre a formação dos professores de Matemática em relação às crises climáticas no Catálogo de Teses e Dissertações, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e no Portal de periódicos da CAPES. Como estratégia para filtrar a pesquisa, foram utilizados o seguinte descritor: Crises Climáticas e Formação de Professores de Matemática. A partir disso, percebe-se que no Brasil nenhum trabalho se dedica a pensar a Formação de Professores e o Ensino da Matemática em relação às crises climáticas. Nesse sentido, é claro que temas que buscam discutir de forma crítica sobre as questões ambientais, torna-se relevante dentro do contexto da Educação Matemática.



#### 4 Objetivos

A presente pesquisa terá como objetivo geral: Investigar discussões, problematizações e produções de professores de matemática da Educação Básica em um grupo de trabalho com a temática das crises climáticas. Além disso, pretende-se alcançar os seguintes objetivos específicos:

- estimular discussões sobre crises climáticas no âmbito da Educação Matemática;
- problematizar processos de produção de significados matemáticos constituintes das discussões das crises climáticas;
- investigar a dinâmica dos encontros do grupo de trabalho na implementação de atividades.

#### 5 Estratégia Metodológica

Para atender os objetivos da pesquisa optou-se por empreender uma investigação predominantemente qualitativa, cujo trabalho de campo será desenvolvido com professores da Educação Básica de escolas públicas em Goiás. Bogdan e Biklen (1994) descrevem a pesquisa com abordagem qualitativa em cinco características:

- 1- Na investigação qualitativa a fonte direta dos dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal. [...]
- 2- A investigação qualitativa é descritiva. Os dados recolhidos são na forma de palavras, imagens, com pouca ou nenhuma preocupação com os dados numéricos.
- 3- Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos. [...]
- 4- Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva. [...]
- 5- O significado é de importância vital na abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 47).

A investigação aqui proposta traz como abordagem metodológica o Modelo dos Campos Semânticos, proposto por Romulo Campos Lins (1999; 2008; 2012). As ideias centrais do MCS são objeto, significado e conhecimento.

De acordo com Bathelt, Dantas e Ferreira (2014, p.3) “o objeto é qualquer coisa sobre a qual uma pessoa está falando e objetos se constituem como tal pela produção de significados para eles”. Lins (1999, p.86) afirma que



**SEMINÁRIO 30 ANOS DO MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS  
INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO IFSP – CAMPUS SÃO PAULO**

**21 - 23 | Setembro | 2022**

Não se trata de ali estão os objetos e aqui estou eu, para a partir daí eu descobrir seus significados; ao contrário, eu me constituo como ser cognitivo através da produção de significados que realizo, ao mesmo tempo em que constituo objetos através destas enunciações (LINS, 1999, p.86).

A ideia de significado está relacionada ao objeto e apresenta-se como “aquilo que o sujeito pode e efetivamente diz sobre um objeto no interior de uma atividade” (LINS, 2012, p. 28), vale ressaltar que significado não está intimamente ligado apenas à fala, mas também compreende a escrita, os gestos e o corpo. O Modelo dos Campos Semânticos (MCS) apresenta uma alternativa de leitura de processos de produção de significado. Lins (1999), destaca a importância de se investigar a produção de significados, ao expressar: “Para mim, o aspecto central de toda aprendizagem humana – em verdade, o aspecto central de toda cognição humana – é a produção de significados”. (LINS, 1999, p.86).

Neste contexto, Lins define o conhecimento, no contexto do MCS, como sendo “uma crença que afirmamos [...], e que assim o fazemos porque nós, que o enunciamos, acreditamos termos uma justificação para fazê-lo (e não precisamos esperar por uma autorização exterior para isto)” (LINS, 2008, p. 541). Outrossim, um conhecimento expressa-se por meio de uma crença-afirmação, assim o sujeito enuncia a partir do que acredita, juntamente com uma justificação. Nesse sentido, “Um Conhecimento consiste em uma crença-afirmação (o sujeito enuncia algo em que acredita) junto com uma justificação (aquilo que o sujeito entende como lhe autorizando dizer o que diz) (LINS, 2012, p. 12)”. Do mesmo modo, Silva (2003) afirma:

Os três aspectos-chave para conhecimento são: a crença, a afirmação e a justificação. O sujeito acredita naquilo que está afirmando, o que implica que ele acredita estar autorizado a ter aquela crença. Mas não é suficiente que a pessoa acredite e afirme; é preciso também que ela justifique suas crenças-afirmações para que a produção do conhecimento ocorra. Porém, o papel da justificação não é explicação à crença-afirmação, mas tornar sua enunciação legítima, o que faz com que as justificações tenham um papel central no estabelecimento do conhecimento do sujeito. (SILVA, 2003, p. 02).

Além disso, o propósito de utilizar o referencial teórico do MCS é a possibilidade de se fazer a leitura plausível da produção de significados dos sujeitos envolvidos na pesquisa. A noção de leitura plausível é apresentada em Lins (1999), como sendo: “Toda tentativa de se



**SEMINÁRIO 30 ANOS DO MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS  
INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO IFSP – CAMPUS SÃO PAULO**

**21 - 23 | Setembro | 2022**

entender um autor deve passar pelo esforço de olhar o mundo com os olhos do autor, de usar os termos que ele usa de uma forma que torne o todo de seu texto plausível” (LINS, 1999, p.93). O autor também ressalta que:

A leitura plausível se aplica de modo geral aos processos de produção de conhecimento e significado; ela indica um processo no qual o todo do que eu acredito que foi dito faz sentido. Outra maneira de dizer que faz sentido em seu todo, é dizer que o todo é coerente (nos termos de quem eu constituo como um autor do que estou lendo) (LINS, 2012, p. 23).

Objetivando contribuir para a produção de significados sobre crises climáticas em salas de aula de Matemática, propõe-se estabelecer com os sujeitos alguns grupos de trabalho, sendo este um espaço de formação docente, que do ponto de vista de Viola dos Santos (2018) o grupo de trabalho:

(...) se caracteriza em movimentos nos quais seus membros têm a intenção de estar, partilhar e produzir juntos. Um grupo é um convite. Pode acontecer, como também pode não acontecer. Um grupo é uma abertura para invenções que não se sabe a priori. Não temos um grupo antes de acontecer. Quando ele acontece, ele se constitui. Cada grupo é singular. O grupo é, sendo. Não há regras e ideais para os membros do grupo, pois cada um participa da maneira que pode e consegue, em um determinado tempo e espaço, em grande parte nada linear. Em certos grupos há projetos que buscamos realizar, ações e movimentos que nos colocamos a construir. Entretanto, sempre ações e movimentos outros escapam; efeitos outros reverberam em nossas realizações ao longo dos encontros (VIOLA DOS SANTOS, 2018, p. 383)

Neste viés, o grupo de trabalho como espaço formativo se mostra como uma possibilidade para o processo de formação. De acordo com Viola dos Santos (2018), os grupos de trabalhos são espaços formativos, onde os professores podem compartilhar entraves, potencialidades, realizações de suas práticas profissionais, com os demais participantes do grupo. O diferencial desse grupo é que as atividades não são elaboradas por alguém e depois aplicadas. O grupo de trabalho, vai se constituindo à medida que seus participantes vivenciam atividades, compartilham histórias, experiências e outras possibilidades de aprendizagem (VIOLA DOS SANTOS, 2018). Neste viés, por meio do



**SEMINÁRIO 30 ANOS DO MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS  
INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO IFSP – CAMPUS SÃO PAULO**

**21 - 23 | Setembro | 2022**

grupo de trabalho:

Os professores podem compartilhar entraves, angústias, dificuldades, potencialidades, realizações de suas práticas profissionais, uns com os outros. Não são cursos nos quais professores universitários e/ou alunos de pós-graduação vão ensinar os professores da educação básica e/ou alunos da licenciatura. Não são cursos nos quais as atividades estão sistematizadas a priori para serem aplicadas. O grupo de trabalho se constitui na medida em que seus participantes vivenciam atividades, compartilham suas histórias e oferecem possibilidades de diferentes aprendizagens (VIOLA DOS SANTOS, 2018, p. 384)

Nestes grupos estão envolvidos professores de escolas públicas de Educação Básica de Goiás. Vale ressaltar que estes grupos serão divididos, mas em alguns momentos da pesquisa será apenas um único grupo para compartilhar o andamento da pesquisa. A formação docente ocorrerá dentro do contexto escolar por meio de grupos de trabalho, buscando mostrar possibilidades de trabalhar a temática de crises climáticas em aulas de Matemática.

O MCS é uma ferramenta que nos auxilia na observação dos GTs, possibilitando a percepção da produção de significado dos professores em processo de formação continuada. Sendo assim, essa pesquisa será desenvolvida da seguinte forma:

- 1) fazer um levantamento de escolas da Educação Básica em Catalão-GO, e buscar alguma(s) em que os sujeitos concordem em participar da pesquisa.
- 2) realizar a observação do ambiente escolar, fazer o levantamento do número de professores participantes, documentar as observações e realizar os levantamentos de hipóteses.
- 3) criar grupos de trabalho.
- 4) oportunizar formação aos professores de Matemática por meio de grupos de trabalho, possibilitando assim, a construção de práticas educativas críticas e reflexivas que contribuam para a produção de significados, além da conscientização de todos para a importância de mudanças de atitudes perante as crises climáticas que estão ocorrendo e que ameaça o planeta Terra.
- 5) produzir dados e informações sobre os sujeitos envolvidos no projeto por meio de entrevistas, rodas de conversa, produções escritas, portfólios, gravações de áudios e/ou vídeos.
- 6) realizar uma análise dos dados coletados juntamente com todos os professores do projeto, por meio de uma leitura plausível da produção de significados.



**SEMINÁRIO 30 ANOS DO MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS  
INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO IFSP – CAMPUS SÃO PAULO**

**21 - 23 | Setembro | 2022**

- 7) observar e refletir sobre os resultados e interferências durante o processo.
- 8) apresentar a todos os integrantes do grupo de professores participantes os resultados alcançados.
- 9) escrever artigos científicos ou relatórios abordando a(s) pergunta(s) da pesquisa, as ações desenvolvidas e aplicadas, o processo de pesquisa, a análise e os resultados obtidos.
- 10) apresentar a pesquisa em seu formato final ao grupo de trabalho, seminários, congressos, entre outros.

Outrossim, as noções do MCS contribuem significativamente para leitura e análise dos dados que serão produzidos por meio de questionários, áudios e/ou vídeos de encontros dos grupos de trabalhos, rodas de conversa e/ou entrevistas com os sujeitos que participarão dos grupos de trabalho propostos. Estes dados permitirão realizar uma leitura plausível dos processos de produção de significado com os sujeitos envolvidos na pesquisa.

Os dados para a pesquisa serão coletados após aprovação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

## **REFERÊNCIAS**

ABTAHI, Y.; GÖTZE, P.; STEFFENSEN, L.; HAUGE, K. H; BARWELL, R. Teaching climate change in mathematics classroom: An ethical responsibility. **Philosophy of Mathematics Education Journal**, 32, 2017.

BATHELT, R. E.; DANTAS, S. C.; FERREIRA, G. F. Leitura plausível sobre interação online em um curso de GeoGebra na perspectiva do MCS. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2014, Campo Mourão. **Anais eletrônicos...** Campo Mourão, 2014.

BARWELL, R.; HAUGUE, K. H. A Critical Mathematics Education for Climate Change, Proceedings of the Ninth. **Conference of the European Society for Research in Mathematics Education**, v. 11, p. 166-184, 2021.

BARWELL, R. The mathematical formatting of climate change: Critical mathematics education and post-normal science. **Research in Mathematics Education**, v. 15(1), p. 1–1, 2013.



SEMINÁRIO 30 ANOS DO MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS  
INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO IFSP – CAMPUS SÃO PAULO

21 - 23 | Setembro | 2022

BARWELL, R. Some thoughts on a mathematics education for environmental sustainability. In P. Ernest (Ed.), **The philosophy of mathematics education today** (pp. 145–160), 2018.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação matemática: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

CAMARGO, S. Vocês roubaram nossa infância e sonhos com suas palavras vazias. **Conexão planeta**, São Paulo, 23 de setembro de 2019. Disponível em: <<https://conexaoplaneta.com.br/blog/voces-roubaram-nossa-infancia-e-sonhos-com-suas-palavras-vazias-diz-greta-thunberg-na-onu-em-discurso-emocionado/#fechar>>. Acesso em: 10 de agosto de 2022.

FERREIRA, D. P. **As contribuições de temas socioambientais para a aprendizagem de matemática, sob os enfoques CTS**, Educação Matemática crítica e Educação Ambiental. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca-CEFET. Rio de Janeiro, p. 75. 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HANSEN, R. **Modelling, environment and critical democratic competence**. *Tangenten*, v. 3, p. 29–35, 2010.

HAUGE, K. H.; BARWELL, R. Uncertainty in texts about climate change: A critical mathematics education perspective. In S. Mukhopadhyay & B. Greer (Eds.), **Proceedings of the Eighth International Mathematics Education and Society Conference**, v. 2, p. 582–595, 2015.

HAUGE, K. H.; BARWELL, R. Post-normal science and mathematics education in uncertain times: Educating future citizens for extended peer communities. **Futures**, v. 91, p. 25–34, 2017.

HAUGE, K. H.; SØRNGÅRD, M. A.; VETHE, T. I., BRINGELAND, T. A., HAGEN, A. A.; SUMSTAD, M. S. Critical reflections on temperature change. In K. Krainer & N. Vondrová (Eds.), **Proceedings of the Ninth Conference of the European Society for Research in Mathematics Education**, v. 1, p. 1577-1583, 2015.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers. In: **Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial**. IPCC, Geneva, Switzerland. 2020.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2018, October). **Global warming of 1.5°C**. <https://www.ipcc.ch/sr15/>

JACOBI, P. R.; LUZZI, D. Educação e meio ambiente: um diálogo em ação. 2004.



**SEMINÁRIO 30 ANOS DO MODELO DOS CAMPOS SEMÂNTICOS**  
**INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO IFSP – CAMPUS SÃO PAULO**

**21 - 23 | Setembro | 2022**

(Apresentação de Trabalho/Outra). In: **27 Encontro Anual da Anped**, 2004, Caxambu. Anais. Rio de Janeiro: ANPED, 2004. v. 27.

LINS, R. C. Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In. BICUDO. M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. Rio Claro: Editora Unesp, 1999, p. 75-94.

LINS, R. C. A diferença como oportunidade para aprender. In: PERES, E. et al. (Org.). **Trajетórias e processos de ensinar e aprender: sujeitos, currículos e cultura**. Livro 3. Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Porto Alegre: ediPUCRS, 2008, p. 530-550.

LINS, R. C. O modelo dos campos semânticos: estabelecimentos e notas de teorizações. In: ANGELO, C. L. et al (Org.). **Modelo dos campos semânticos e educação matemática: 20 anos de história**. São Paulo: Midiograf, 2012, p. 10-20.

MODELLI, L. COP26: relatório final decepcionou e deixou lacunas. **G1**, São Paulo, 15 de novembro de 2021. Disponível em: < <https://g1.globo.com/meio-ambiente/cop-26/noticia/2021/11/15/as-lacunas-em-que-o-relatorio-final-da-cop26-nao-avancou.ghtml>>. Acesso em: 8 de agosto de 2022.

MOROUN, M. R. **Adaptação às Mudanças Climáticas: uma Proposta de Documento de Concepção de Projeto (DCP) no Âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia)- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 202, 2007.

NORMILE, D. Key climate panel, citing impending crisis, urges crash effort to reduce emissions. **Science Magazine**, 2018.

SILVA, A. M. **Sobre a dinâmica da produção de significados para a Matemática**. Tese de doutorado, UNESP, Rio Claro – SP, 2003.

SORRENTINO, M.; BIASOLI, S. (2014). Ambientalização das instituições de educação superior: a educação ambiental contribuindo para a construção de sociedades sustentáveis. In A. Guerra et al. (Eds.), **Ambientalização nas instituições de educação superior no Brasil: caminhos trilhados, desafios**. São Carlos. EESC/USP.

STEFFENSEN, L. **Critical mathematics education and climate change**. A teaching and research partnership in lower-secondary school, 2021.

VIOLA DOS SANTOS, J. R. **Grupo de trabalho como espaço formações** (ou: a arte de produzir efeitos sem causa). Perspectivas da educação matemática, Campo Grande, v. 11, n. 26, p. 365-392, 2018.

VIOLA, E.; BASSO, L. O Sistema Internacional no Antropoceno. **Revista Brasileira de Ciências Sociais (Online)**, v. 31, p. 01, 2016.