



CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO

UMA POSSIBILIDADE PARA A REELABORAÇÃO DE *FOREGROUNDS* EM ATIVIDADES MATEMÁTICAS



Carla Juliana Princival
Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro

Ponta Grossa, 2020

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia
Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia

Caderno Pedagógico

**CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO: UMA POSSIBILIDADE PARA A REELABORAÇÃO DE
FOREGROUNDS EM ATIVIDADES MATEMÁTICAS**

Carla Juliana Princival
Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro

PONTA GROSSA
2020

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia
Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia

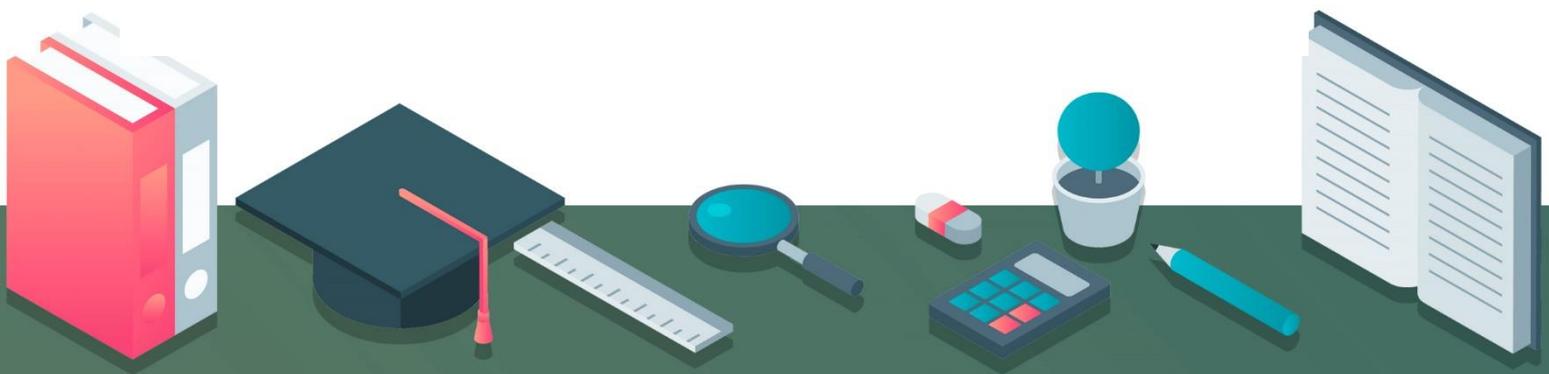
**CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO: UMA POSSIBILIDADE PARA A REELABORAÇÃO DE
FOREGROUNDS EM ATIVIDADES MATEMÁTICAS**

Este material é parte integrante da pesquisa:

PRINCIVAL, Carla Juliana. **Atividades Matemáticas em Cenários para Investigação:** contribuição para reelaboração de *foregrounds*. 2020. 196 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2020.

SUMÁRIO

04.....	APRESENTAÇÃO
07.....	EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO
15.....	<i>FOREGROUNDS</i>
20.....	INFORMAÇÕES AOS PROFESSORES
24.....	INTRODUÇÃO DOS CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO
29.....	INVESTIGAÇÕES
39.....	REFLEXÕES
40.....	CONCLUSÕES
42.....	CONSIDERAÇÕES FINAIS
43.....	REFERÊNCIAS
45.....	APÊNDICES



APRESENTAÇÃO

Considerando a aprendizagem uma forma de ação, Skovsmose (2014) alerta para a relação entre intencionalidade de aprendizagem e a noção de *foreground*¹. Para o autor, o *foreground* de um indivíduo está relacionado à forma como o mesmo visualiza suas possibilidades de futuro, assim sendo esta visão pode determinar a sua intenção de aprendizagem.

Com isso, observa-se a importância de considerar o *foreground* dos alunos e seus anseios no que tange a sua aprendizagem, ou seja, seus interesses devem ser levados em consideração não apenas para uma educação mais democrática, mas também mais significativa.

Além do mais, tendo em vista a importância de um *foreground* saudável e positivo, para a aprendizagem, inclusive da matemática, considera-se necessária a discussão em torno de propostas pedagógicas que possibilitem não apenas referências ao *foreground* dos alunos, mas que viabilizem reelaborações de *foregrounds* fragilizados e/ou arruinados.

Para isso, a adoção da perspectiva da Educação Matemática Crítica (EMC) pelos professores viabilizada por meio dos cenários para investigação pode se tornar o meio pelo qual possamos, enquanto educadores, compreender os *foregrounds* dos alunos e oferecer possibilidades de reelaborações por meio de atividades de aprendizagem.

Além disso, a perspectiva da EMC e a adoção dos cenários para investigação como ambientes de aprendizagem da matemática podem contribuir para a diminuição de situações que minam o ensino e a aprendizagem da matemática, bem como possíveis prejuízos para o desenvolvimento do aluno enquanto futuro cidadão na atual sociedade em que vivemos.

Conforme constatado em estudos relativos a produções acadêmicas brasileiras no contexto da EMC, cenários para investigação e *foregrounds*, existem lacunas no âmbito de pesquisas voltadas para o ensino da matemática em relação às temáticas citadas. Dentre estas lacunas, observou-se a falta de materiais complementares voltados para profissionais do ensino da matemática,

¹ Devido à dificuldade na tradução de *foreground* esta palavra será mantida na língua inglesa.



APRESENTAÇÃO

que dispunham de orientações, ideias e encaminhamentos no sentido de viabilizar ações dos professores com vistas a possibilitar a reelaboração de *foregrounds* de alunos.

À vista disso, este caderno pedagógico foi idealizado para subsidiar o trabalho de professores da área da Matemática, que atuam na Educação Básica, no que se refere a compreensão do *foreground* dos alunos e, além disso, oferecer a possibilidade de reelaboração destes *foregrounds* com vistas ao desenvolvimento de intenções de aprendizagem na disciplina de matemática. Para isso, adota-se a abordagem da Matemática, pautada na EMC viabilizada por meio de cenários para investigação com vistas para a reelaboração dos *foregrounds* dos alunos.

As propostas de atividades matemáticas sugeridas neste caderno pedagógico, bem como as orientações, ideias, encaminhamentos e sugestões, estão baseadas em uma experiência de pesquisa acadêmica relativa às contribuições de atividades matemáticas em cenários para investigação, pautadas na perspectiva da EMC, para o *foreground* de alunos concluintes do Ensino Médio.

O presente caderno pedagógico, inicialmente, apresenta o referencial teórico para elucidação das temáticas abordadas, EMC, cenários para investigação e *foregrounds*. Na sequência, é apresentado um roteiro composto de questionamentos e tarefas a serem propostas aos alunos para a constituição dos cenários para investigação, os quais além de objetivar a aprendizagem da matemática, objetivam a reelaboração e/ou manutenção dos *foregrounds* dos estudantes. Neste também é apresentada a descrição dos objetivos e orientações pertinentes aos professores de maneira detalhada, sendo que nos apêndices deste material é disponibilizado o roteiro idealizado pronto para a utilização com os alunos.

Espera-se que este caderno pedagógico desperte no professor da área de Matemática uma reflexão com relação a sua percepção dos alunos, dos conteúdos abordados e quanto à aprendizagem dos estudantes. Além disso, pretende-se que este material incentive os educandos a considerar em suas aulas o *foreground* dos estudantes, a fim de proporcionar experiências de aprendizagem voltadas aos interesses dos mesmos e que sejam prazerosas e produtivas, não apenas em termos de avanço em tópicos da matemática, mas também em termos de momentos de

APRESENTAÇÃO

reflexão e de crescimento pessoal do indivíduo, principalmente em aspectos que colaborem para a reelaboração de *foregrounds*.

Para isso, acredita-se que os anseios, aspirações, visão de mundo e diversos outros aspectos que compõem o *foreground* dos alunos devem ser levados em consideração em uma aula da disciplina de matemática. Desta forma, o profissional adentra em uma outra realidade, muito mais complexa do que aquela realidade artificial gerada na sala de aula convencional de uma aula tradicional de matemática, pois diversos aspectos do indivíduo são levados em consideração.

Desta forma, os professores poderão fazer mais, no sentido de proporcionar a possibilidade de despertar no aluno seu potencial e, inclusive, despertá-lo para possibilidades ainda não imaginadas por ele para seu próprio futuro no intuito de restaurar os motivos para que este indivíduo desenvolva sua aprendizagem.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO

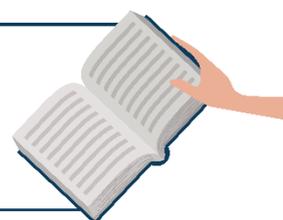
No contexto do ensino da matemática, é recorrente entre os professores a utilização da metodologia de ensino tradicional. Na qual as aulas são expositivas e os exercícios objetivam a memorização de algoritmos de resolução. Uma educação com estas características se caracteriza como educação “bancária”².

Ambientes de ensino nos quais prevalecem a concepção de educação matemática como sendo “bancária” podem gerar consequências, e uma delas faz referência a percepção da matemática pelos estudantes, os quais a assumem como sendo neutra e geral, ou seja, sem receber influências subjetivas, além de a considerarem extremamente confiável (SKOVSMOSE, 2008a).

DICA DE LEITURA

Sobre ideologia da certeza matemática:

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE O. A Ideologia da Certeza em Educação Matemática. In: SKOVSMOSE, O. (org.). **Educação Matemática Crítica**: a questão da democracia. 4. ed. Campinas: Papyrus, 2008a.



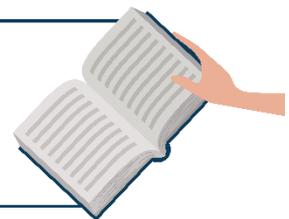
Devido a essa concepção da matemática, os indivíduos não conseguem atingir uma postura crítica e ativa no contexto social em que estão inseridos, afinal, a matemática, além de recurso para estudos científicos e tecnológicos, se caracteriza como o meio pelo qual decisões sociais importantes são tomadas e veiculadas. Deste modo, se os indivíduos a concebem como sendo exata e neutra estarão sempre subordinados a aqueles que utilizam a matemática para formatar a sociedade de acordo com seus interesses.

Neste sentido, Skovsmose (2007) destaca que conhecimento e poder estão relacionados, inclusive no âmbito da matemática, e que a Educação Matemática pode ser também utilizada como ferramenta para silenciar, dominar e excluir grandes massas e seus interesses, ou seja, formatar a sociedade.

DICA DE LEITURA

Sobre desempenho da matemática nos processos sociopolíticos:

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica**: incerteza, matemática, responsabilidade. São Paulo: Cortez, 2007.



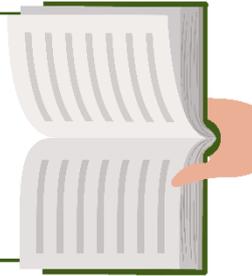
² Termo utilizado por Freire (2011) devido à analogia, do ensino e aprendizagem, com o depósito de informações que professores efetuam nos alunos bem como o armazenamento destas por eles.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO

Para propiciar uma formação crítica e reflexiva aos estudantes Skovsmose (2008a) defende a Educação Matemática Crítica (EMC), que se caracteriza como uma perspectiva de ensino adotada pelo professor, esta tem como finalidade proporcionar aos estudantes o desenvolvimento de uma postura de cidadão crítico e consciente por meio de competências matemáticas.



Porém a Educação Matemática Crítica não é para ser entendida como um ramo especial da educação matemática. Não pode ser identificada com certa metodologia de sala de aula. Não pode ser constituída por currículo específico. Ao contrário, eu vejo a educação matemática crítica como definida em termos de algumas preocupações emergentes da natureza crítica da educação matemática. (SKOVSMOSE, 2007, p. 73).

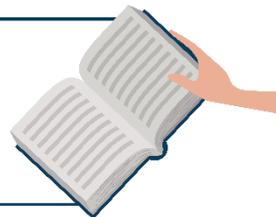


As preocupações citadas por Skovsmose (2007) se referem principalmente aos aspectos sociopolíticos da Educação Matemática, atualmente intrínsecos para uma formação mais adequada. No sentido de desenvolver competências matemáticas de modo a possibilitar no discente uma formação crítica a fim de que exerça um papel ativo na sociedade em que está inserido, pautado por atitudes conscientes, podendo assim modificar o contexto em que vive e exercer de maneira mais efetiva a democracia e a cidadania.

DICA DE LEITURA

Sobre educação matemática crítica para mudança social libertadora:

FRANKEINSTEIN, M. Educação matemática crítica: uma aplicação da Epistemologia de Paulo Freire. In: BICUDO, M. A. V. (orgs). Educação Matemática. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2005.



Uma das possibilidades para que professores adequem sua prática pedagógica de acordo com a perspectiva da EMC, se trata dos cenários para investigação. Nestes ambientes de aprendizagem, a dinâmica da aula se torna muito diferente daquelas adotadas sob a concepção de educação bancária, pois dão base para a realização de investigações.



EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO

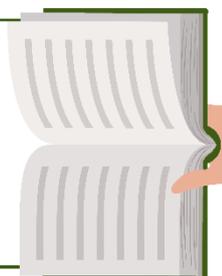


Em cenários para investigação alunos e professor problematizam uma temática de interesse comum e procuram explicações justificadas. Nestes ambientes nem sempre se encontra uma resposta correta para um problema, mas sim possíveis respostas as quais são passíveis de análises e reflexões. Deste modo, o professor passa a atuar como mediador dos conhecimentos e investigações, não se caracterizando como aquela figura detentora do saber, a qual apenas intensifica e reafirma uma postura passiva do aluno e conseqüentemente de cidadão.

Para Skovsmose, existem dois paradigmas de práticas de profissionais do ensino da matemática, os cenários para investigação e o paradigma de exercícios, sendo que neste último as aulas se configuram de acordo com uma abordagem bancária da educação. Simplificando as diferentes abordagens da matemática nestes dois ambientes, o autor considera três diferentes tipos de referência a exercícios e atividades matemáticas que podem ser observados.



Primeiro, questões e atividades matemáticas podem se referir à matemática e somente a ela. Segundo, é possível se referir a uma semi-realidade; não se trata de uma realidade que “de facto” observamos, mas uma realidade construída, por exemplo, por um autor de um livro didático de Matemática. Finalmente, alunos e professores podem trabalhar com tarefas com referências a situações da vida real (SKOVSMOSE, 2000, p.72).



Esses três tipos de referências a atividades matemáticas e os dois paradigmas de práticas de sala de aula configuram seis diferentes *millieus*³ de aprendizagem que Skovsmose (2000), dispõe em um quadro, o qual está representado no Quadro 1 a seguir.

³ Segundo Skovsmose (2014) *millieu* é uma palavra francesa que designa “meio, centro”.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO

	Exercícios	Cenário para Investigação
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências à semi-realidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)

Quadro 1: Ambientes de aprendizagem.

Fonte: Skovsmose, 2000, p. 73.

A matriz com os ambientes de aprendizagem do Quadro 1 se trata de uma simplificação das possibilidades que podem ser exploradas por profissionais do ensino entre os *millieus* (1) a (6)⁴, afinal, é possível mover-se entre os diferentes ambientes de aprendizagem, gerando diversas possibilidades de superposições de ambientes e referências. A propósito, a divisão entre cada *millieu* não é clara e determinada, as diferenciações são realizadas com base em suas características centrais.

Assim sendo, pode-se entender o *millieu* (1) como aquele em que somente exercícios do tipo “arme e efetue”, “calcule” e “encontre o valor de x” são desenvolvidos. O *millieu* (3) se caracteriza por exercícios que utilizam uma situação artificial e hipotética, a qual não abre espaço para discussões e desconfianças pelos alunos, os quais devem considerar todas as informações verdadeiras e coerentes sem questioná-las. Em contrapartida, no *millieu* tipo (5), são fornecidos exercícios com dados verdadeiros, que podem até estimular certas discussões pelos alunos, mas estes exercícios possuem uma resposta considerada correta e única, ou seja, não podem se caracterizar como cenário para investigação.

No *millieu* do tipo (2), os cenários para investigação são caracterizados por abordar situações para investigação que permitem diversas abordagens e resoluções/constatações envolvendo geometria, álgebra ou aritmética, porém sem nenhuma contextualização. Em contrapartida, no *millieu* (4) os cenários para investigação são constituídos em ambientes de semirrealidade, que não possuem solução única, nestes, os alunos têm a liberdade para questionar, investigar, tomar suas decisões e fazer considerações nenhuma contextualização. No *millieu* (4) os cenários para investigação são constituídos em ambientes de semirrealidade, que não possuem solução única.

⁴ Apesar da sequência numérica utilizada para se referir a cada *millieu*, estes não devem ser encarados como etapas sequenciais.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO

Nestes, os alunos têm a liberdade para questionar, investigar, tomar suas decisões e fazer considerações acerca de situações contextualizadas que envolvem a matemática, mas no sentido de especulação, pois se trata de uma situação fictícia, em uma conjuntura idealizada, sem se ater a realidade.

No *millieu* do tipo (6), os cenários para investigação têm referências da vida real, a contextualização não é uma condição hipotética, tais investigações envolvem problemáticas e discussões que levam em consideração o contexto real de vivência e de mundo dos alunos, portanto diferentes soluções podem ser estabelecidas e diversos questionamentos imprevisíveis podem ser levantados.

Apesar de o ensino da matemática na perspectiva bancária e tradicional se restringir aos *millieus* (1) e (3), Skovsmose (2014) destaca que nem por isso os outros *millieus* se configuram como a solução para todos os problemas, bem como, salienta que a exploração dos diferentes *millieus* é saudável para o processo educacional, pois podem atuar em diferentes momentos e em distintas combinações em prol da aprendizagem de determinado conteúdo matemático.

No entanto, segundo Skovsmose (2000), os *millieus* (2), (4) e (6) se configuram como mais apropriados para o ensino da matemática sob a perspectiva da EMC devido a três preocupações provenientes da EMC, as quais seguem:

- 1 O desenvolvimento da *matemacia*⁵, termo o qual “[...] não se refere apenas às habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática”. (SKOVSMOSE, 2000, p. 67);
- 2 O desenvolvimento da educação matemática como suporte da democracia, no sentido de as aulas de matemática apresentarem aspectos de democracia;
- 3 E a crítica a matemática, ou seja, a busca por reflexões sobre a matemática e sua natureza.

As possibilidades em cenários para investigação fazem referência ao

⁵ O termo *matemacia* adotado por Skovsmose possui inspiração nos vocábulos *materacia*, adotado por D’Ambrósio em seus trabalhos sobre Etnomatemática, e *literacia* cunhado por Freire. Em algumas obras de Skovsmose, como Skovsmose (2013), os termos *materacia* e *matemacia* são considerados sinônimos.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO

desenvolvimento da *matemacia* e da crítica a matemática e sua natureza, no que diz respeito a possibilidade de uma aprendizagem com mais significado por parte dos alunos. Nesse sentido, o aluno pode refletir sobre a natureza da matemática e o modo como esta, pode estar atuando em parte da sociedade e como o atinge.

Por meio de atividades matemáticas no referido ambiente de aprendizagem é possível que os alunos reflitam sobre aspectos da matemática no intuito de que suas conclusões contrariem a percepção da matemática como sendo neutra, geral e extremamente confiável, isso pode ocorrer pelo fato de que em cenários para investigação não ocorrem situações que caracterizam o ensino “bancário”, possibilitando ao aluno lançar um novo olhar para a matemática. Além disso, há a possibilidades de os alunos poderem reestruturar a percepção da matemática e sua relação com a sociedade bem como seu papel, que em alguns casos é de formatadora da sociedade, infelizmente.

Não obstante, em ambientes de cenários para investigação, une-se a intencionalidade, presente no fato de o aluno ter a opção de influenciar na escolha dos temas para a pesquisa, e a ação, presente no desenvolver da investigação, favorecendo a ocorrência da aprendizagem com significado, quando, assim como Skovsmose (2008b), a entendemos como uma ação. Portanto, para que o ambiente de aprendizagem se constitua em um cenário para investigação os alunos devem aceitar o convite para tal. Neste sentido, ilustra-se um dos aspectos dos ambientes de cenários para investigação que favorecem a democracia em sala de aula. O aceite para este tipo de atividade depende, além de das características do cenário para investigação proposto, do nível de interesse que os alunos apresentam para este naquele momento (SKOVSMOSE, 2000).

Tal incerteza, característica deste tipo de abordagem em cenários para investigação pode fazer com que o professor se encontre em uma zona de risco, termo cunhado por Miriam Godoy Penteado em Borba e Penteado (2001).



Afinal “Se um certo cenário pode ou não dar suporte a uma abordagem de investigação é uma questão empírica que tem que ser respondida por meio da prática dos professores e alunos envolvidos” (SKOVSMOSE, 2018b, p.18).



EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO

Outra situação que faz com que professores se sintam na zona de risco diz respeito a sua autoridade em sala de aula, porém o desapego a posição de autoridade pode “levar os alunos a agir em seus processos de aprendizagem. [...] Um sujeito crítico tem que ser um sujeito que age” (SKOVSMOSE, 2008b, p.38). E ainda, conforme Alrø e Skovsmose (2010, p. 58), ao adentrar em uma zona de risco associada a um cenário para investigação acontece o surgimento de “[...] novas possibilidades de envolvimento dos alunos, de padrões de comunicação diferentes e, conseqüentemente de aprendizagem”.

DICA DE LEITURA

Sobre padrões de comunicação em cenários para investigação:

ALRØ, H. SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. 2. ed. Tradução: Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.



De maneira geral, as observações de Alrø e Skovsmose (2010) nos remetem às propriedades dos cenários para a investigação, em seus diferentes *millieus*, no tocante a valorização de aspectos democráticos em sala de aula, pois, professores e alunos podem experimentar os novos padrões de comunicação que diminuem o estigma de autoridade do professor em sala de aula, bem como podem participar na escolha das temáticas que permearam sua aprendizagem, a qual será baseada em investigações justificadas, libertando, alunos e professores, da questão do certo e errado muito estigmatizada no ensino de matemática tradicional. Portanto, o aluno se torna ativo com relação a sua aprendizagem, dividindo tal responsabilidade com o professor.

Apesar de considerar às possibilidades que podem ser exploradas em ambientes de cenários para investigação, no que se refere a atribuição de significado para a aprendizagem da matemática em sua vida escolar, observando a importância da aprendizagem da matemática para sua vida. Sabe-se, que somente o ambiente de aprendizagem não garante o significado para a aprendizagem do aluno, outros fatores estão envolvidos neste processo, mais precisamente, considerando-se a aprendizagem como uma forma de ação do indivíduo, para que ela ocorra é necessário o indivíduo apresentar a intenção em aprender.

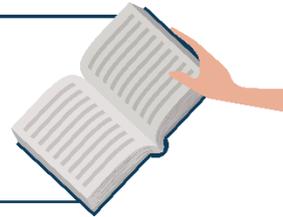
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO

A intencionalidade dos indivíduos está intrinsicamente relacionada à suas perspectivas quanto ao seu futuro. Nesse sentido, tais intenções podem ser exploradas em termos do *foreground* dos alunos, temática abordada no próximo tópico.

DICA DE LEITURA

Sobre educação matemática crítica:

SKOVSMOSE, O. **Um Convite à Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papyrus, 2014.



FOREGROUNDS

Ao compreender a aprendizagem como uma forma de ação, considera-se que este processo está carregado de intenções e motivos. Neste sentido, ao se tratar de aprendizagem é necessário considerar a intencionalidade dos indivíduos envolvidos (Skovsmose, 2014).

E no que se refere às intenções do aluno em aprender ou não os conteúdos escolares, pode-se afirmar que estas estão relacionadas às suas perspectivas para com o seu próprio futuro. As aspirações e perspectivas de futuro combinadas com obstáculos previstos, medos, entre outros sentimentos e experiências advindos da vivência em um determinado contexto social, político e econômico (*background*⁶) compõem o conceito de *foreground*.

Apesar de reconhecer a influência do *background* no *foreground* dos indivíduos, inclusive considerar que aspectos do *background* podem se caracterizar como essenciais para a compreensão do *foreground*, chama-se atenção para um detalhe decisivo à condição “promissora”, ou não, de um *foreground*, trata-se da maneira como o indivíduo interpreta suas possibilidades de futuro, afinal o *foreground* caracteriza algo que ainda não se materializou ou aconteceu, assim, pode-se encontrar em um indivíduo características de um *background* não favorável, porém o *foreground* pode ser regado de expectativas de melhora para o futuro.



Portanto, o *foreground* de um indivíduo remete a forma como ele visualiza suas possibilidades de futuro e esta visão pode determinar a sua intenção de aprendizagem.



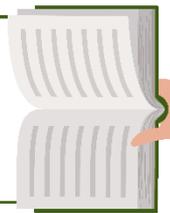
Um *foreground* arruinado é caracterizado quando o indivíduo parece não visualizar oportunidades atrativas e realistas para o seu futuro e mesmo que não se encontre arruinado, um *foreground* pode estar em uma posição de risco, pode estar fragilizado, se o indivíduo visualiza e/ou considera poucas possibilidades atraentes em seu contexto de vida (BIOTTO FILHO, 2015).

⁶ Termo utilizado por D’Ambrósio (1990) para designar a bagagem cultural de um indivíduo, aquilo que lhe é familiar, seus costumes, também é utilizado por AlrØ e Skovsmose (2010), Skovsmose (2006) e Skovsmose et al. (2009) significando experiências passadas, influências culturais e sócio-políticas de um indivíduo. Devido à dificuldade na tradução de *background*, esta palavra será mantida na língua inglesa.

FOREGROUNDS



Em relação ao contexto escolar, *foregrounds* em posições de risco, assim como *foregrounds* arruinados, tornam-se obstáculos para a aprendizagem.



Skovsmose (2014), afirma que desempenhos escolares baixos, podem ser gerados por *foregrounds* fragilizados, sendo que em um nível mais avançado, alunos com *foregrounds* arruinados não apresentam motivos para aprender os conteúdos escolares, e assim não desenvolvem as intenções e a ação de aprender. Alunos com *foregrounds* nestas condições podem não apresentar motivos suficientes para aprender inclusive os conteúdos matemáticos, o que pode gerar situações como dificuldades de aprendizagem, desinteresse, medo, negligência dentre outras quanto à disciplina em questão.

Sobre *foregrounds* de estudantes:

SKOVSMOSE, O et al. A Aprendizagem Matemática em uma Posição de Fronteira: *foregrounds* e intencionalidade de estudantes de uma favela brasileira. **Bolema**, Rio Claro, v. 26, n. 42 A, p. 231-260, 2012.

SKOVSMOSE, O. et al. "Antes de dividir temos que somar": 'entre-vistando' *foregrounds* de estudantes indígenas. **Bolema**, Rio Claro, v. 22, n. 34, p. 237-262, 2009.

SKOVSMOSE, O. Students' *foregrounds*: Hope, despair, uncertainty. **Pythagoras**, v. 33, n. 2, 2012. Disponível em: <https://pythagoras.org.za/index.php/pythagoras/article/view/162> . Acesso em 20 Jul. 2019.

DICA DE LEITURA



Disto, pode-se reconhecer que o *foreground* deve ser considerado no ensino da matemática, para que seja possível alunos relacionarem suas aprendizagens a suas perspectivas de futuro, a fim de proporcionar a possibilidade de uma aprendizagem com mais significado, em outras palavras, de certa forma, desenvolver-se-ia a intencionalidade em aprender, elemento essencial para a ação de aprender. Em outras palavras, podemos pensar que se o aluno não observa a matemática como algo que estabeleça uma conexão com a sua vida adulta dentro de suas ambições para o futuro, este não apresentará motivação e a intencionalidade necessária para desenvolver interesse na aprendizagem da matemática.

FOREGROUNDS

E disso podemos apontar dois entendimentos, *foregrounds* podem se tornar arruinados devido a fatores relacionados a condições pragmáticas externas aos indivíduos e isso pode destruir as intenções de aprendizagem destes, inclusive com relação a matemática escolar. Como no caso de um aluno com o *foreground* arruinado, mesmo que este reconheça a importância da matemática para sua vida, as condições sociais, políticas e econômicas em que se encontra podem desmotivá-lo quanto à aprendizagem, por não o permitirem se enxergar em melhores condições.

DICA DE LEITURA

Sobre *foregrounds* e obstáculos para a aprendizagem matemática:

SKOVSMOSE, O. *Foreground* dos educandos e a política de obstáculos para aprendizagem. Tradução: Regina Santana Alaminos e Silvanio de Andrade. In: RIBEIRO, J. P. M.; DÓMITE, M. do C. S.; FERREIRA, R. (orgs). *Etnomatemática: papel, valor e significado*. 2. ed. São Paulo: Zouk, 2006.



E por outro lado, a matemática escolar pode colaborar para a situação de risco que um *foreground* pode assumir, seja pela ausência de uma aprendizagem com significado, por crenças, repressões culturais, ideologias relativas à matemática disseminadas no ambiente escolar ou até mesmo pelo desenvolvimento da ansiedade matemática. Afinal, nestas condições as pessoas podem eliminar possibilidades de perspectivas de futuro devido a acreditar que não “dominam” a matemática para acessar tais perspectivas, engaiolando seus sonhos⁷. Isso pode ser observado, por exemplo, quando alguém desiste de provas de vestibulares, de determinados cursos, devido a exigir conhecimentos de matemática, ou quando escolhe determinada profissão, mesmo não sendo totalmente de seu agrado, por acreditar que não exigirá conhecimentos matemáticos.



“Em particular, a escola pode fomentar esperanças ou frustrações, tendo influência nas perspectivas de futuro do estudante” (Biotto Filho, 2015, p. 218).



Dado isso, visualiza-se a importância da consideração dos *foregrounds* dos indivíduos em atividades de aprendizagem, não apenas em prol da busca por significado em atividades escolares, mas também a articulação entre tais atividades e

⁷ Skovsmose (2012) chamou de sonhos em gaiolas, uma das decorrências de *foregrounds* arruinados, a qual conduz à exclusão e ao aprisionamento de sonhos, limitando possíveis perspectivas de futuro.

FOREGROUNDS

possibilidades de reelaboração dos *foregrounds*. É importante notar que o aluno desenvolvendo a aprendizagem da matemática de modo mais significativo, e ainda de maneira que seu *foreground* seja um dos elementos considerados nesse processo, há grandes possibilidades de que o mesmo desenvolva melhores perspectivas de futuro, ou seja reelabore seu *foreground*.

Sobre reelaboração de *foregrounds*:

DICA DE LEITURA

BIOTTO FILHO, D. **Quem Não Sonhou em Ser Um Jogador de Futebol? Trabalho com Projetos para Reelaborar *Foregrounds***. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.

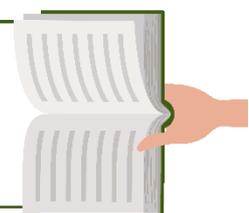


Nesse cenário e devido às características do conceito de *foreground*, acredita-se na relevância de estudos acerca dos *foregrounds* e respectivas reelaborações principalmente no que se refere à relação entre *foreground* e ambientes escolares, mais especificamente em ambientes de aprendizagem da matemática, no sentido da possibilidade de contribuição que ambientes escolares podem oferecer para a reelaboração do *foreground* dos estudantes.

Insiste-se na reelaboração de *foregrounds* por compreender que o *foreground* de uma pessoa não se configura como algo estático e contínuo, pois a qualquer instante pode ser reconfigurado devido a novas maneiras de as pessoas observarem as suas possibilidades de futuro.



“*Foregrounds* contêm experiências, interpretações, esperanças e frustrações, que se forjam no exercício contínuo da convivência humana, em cada interação, em cada ato comunicativo” (SKOVSMOSE, 2014, p. 36).



Portanto, observa-se quão necessário se torna a compreensão dos professores quanto aos aspectos dos *foregrounds* e *backgrounds* de alunos, no sentido de fornecer subsídios por meio da condução da disciplina que de alguma maneira forneçam modificações positivas para os *foregrounds* dos estudantes. Desta forma,

FOREGROUNDS

além disso, os professores poderiam estimular o interesse dos alunos quanto à aprendizagem de conteúdos matemáticos essenciais para uma formação de cidadão crítico reflexivo e consciente.

Portanto, aponta-se o uso de cenários para investigação, na perspectiva da EMC, como uma das possibilidades que pode se tornar um dos meios pelos quais professores podem agir a fim de resgatar o significado da matemática para os alunos de forma que provoque nestes uma reflexão quanto ao seu *foreground* permitindo-o reelaborações, inclusive quanto a aspectos da matemática.



Acredita-se que a possibilidade de oferecer ambientes de aprendizagem que proporcionem a reelaboração de *foregrounds*, propicia não apenas o favorecimento da aprendizagem, mas também da esperança de um futuro melhor para estes indivíduos.



Afinal, como sintetiza D'Ambrósio (2005, p. 105) “[...] só se justifica insistirmos em educação para todos se for possível conseguir, através dela, melhor qualidade de vida e maior dignidade da humanidade como um todo”.



INFORMAÇÕES AOS PROFESSORES

Os questionamentos e orientações relativos às atividades matemáticas propostas neste caderno pedagógico visam proporcionar aos professores e alunos a experimentação de um ambiente de aprendizagem em cenários para investigação, com referência à vida real (ambiente de aprendizagem do tipo (6)), pautado na perspectiva da EMC. Sendo que nesta atividade matemática pretende-se explorar a liberdade do aluno para a criação de um personagem com sonhos e expectativas de futuro, a fim de que em seguida escolha um destes sonhos para investigar o necessário para que o personagem possa alcançá-lo e a melhor estratégia para tal.

Ao estruturar a temática sugerida, bem como os questionamentos que desencadeariam a constituição dos cenários para investigação, buscou-se que contribuíssem para a reelaboração dos *foregrounds* dos estudantes e para a aprendizagem da matemática, oferecendo a possibilidade de o aluno refletir sobre a matemática a partir da perspectiva da EMC, para isso considerou-se o aluno e suas aspirações como aspectos centrais levados em consideração, para que além da reflexão com relação às suas perspectivas de vida, viabilizar-se-ia a aceitação dos mesmos quanto a temática proposta.

Com isso, mesmo que implicitamente, ou explicitamente, por meio do personagem, procura-se possibilitar ao educando seu envolvimento em atividades de pesquisas acerca de uma temática de seu interesse e permitir um momento de reflexão para possíveis reelaborações de suas perspectivas de vida.

É importante ressaltar, porém, que devido à natureza complexa e às características voláteis de *foregrounds*, uma única intervenção, inclusive como a que se propõe neste material, talvez não seja suficiente para provocar reelaborações profundas e duradouras quanto a todos os aspectos do *foreground* dos estudantes.



INFORMAÇÕES AOS PROFESSORES

Apesar disso, toda ação e iniciativa por parte do professor nesse sentido torna-se relevante, podendo gerar resultados positivos e significativos em relação às perspectivas de futuro de seus alunos.

Assim, este caderno pedagógico atua como um ponto de partida para que os professores conheçam um pouco sobre o conceito de *foreground* e sua relevância para o processo de ensino e de aprendizagem, na esperança de que passem a considerar o *foreground* dos alunos nas diversas situações do contexto escolar.

Além disso é possível que o professor, por meio da prática das atividades propostas neste caderno pedagógico, colete informações pertinentes quanto aos interesses, visão de mundo e perspectivas de futuro dos estudantes, sendo que essas informações são valiosas para o profissional interessado num ensino da matemática mais democrático e com mais significado.



Desta forma, por meio da sugestão de atividade matemática em cenários para investigação proposta neste caderno pedagógico, é possível o professor se aproximar de uma interpretação mais plausível do *foreground* de seus alunos sem necessitar de entrevistas direcionadas, mantendo-os confortáveis e no controle das informações que pretendem dispor ou não.



Nesse sentido, refiro-me à constituição de um arcabouço de possibilidades a serem consideradas e exploradas pelo professor em futuras investigações mais direcionadas aos interesses da turma e talvez aos *foregrounds* dos alunos e respectivas reelaborações, seja por meio de extensões, adaptações ou novas propostas de atividades matemáticas investigativas que podem inclusive ter se originado da intervenção sugerida neste material.

Os questionamentos dispostos também possibilitam ao professor investigar os *foregrounds* dos estudantes durante o desenvolvimento dos cenários para investigação, sendo que desta maneira será presumível acompanhar possíveis reelaborações em seus *foregrounds* e avanços do aluno em termos do desenvolvimento de competências e habilidades, bem como da aprendizagem da matemática e a criticidade.

INFORMAÇÕES AOS PROFESSORES



SUGESTÃO: Para uma melhor visualização das possíveis contribuições da atividade sugerida neste material, no que se refere ao *foreground* dos estudantes, sugere-se ao professor a realização de uma investigação do *background* e do *foreground* inicial dos alunos (antes da realização das atividades). A referida investigação pode ser realizada por meio de conversa informal com os estudantes em sala de aula, na qual as temáticas discutidas abordem seu contexto de vivência e as perspectivas de futuro dos estudantes.



Nesse sentido, os questionamentos e encaminhamentos sugeridos na neste caderno pedagógico têm os seguintes objetivos gerais:

- Estabelecer um cenário para investigação com referência à realidade e que esteja alinhado aos interesses dos alunos;
- Estabelecer um ambiente de aprendizagem matemática favorável para reelaboração de *foregrounds*;
- Desenvolver a criticidade dos alunos frente aos assuntos e temas escolhidos para a investigação por meio da perspectiva da Educação Matemática Crítica (EMC);
- Fornecer ao professor meios de apurar o *foreground* de seus alunos a fim de auxiliar na reelaboração positiva dos mesmos;

Para a realização das tarefas que compõem o roteiro de questionamentos são estipuladas 16 horas aula, sendo que os materiais necessários, a sugestão da disposição dos alunos e os objetivos das três etapas, estão dispostos no quadro a seguir, e serão melhor discutidas na próxima seção.

INFORMAÇÕES AOS PROFESSORES

Etapas¹	Itens	Número de horas-aula	Disposição dos alunos	Materiais	Objetivos
Introdução do cenários para investigação	a) a e)	3	Individual ou Grupos de, no máximo, quatro integrantes.	Material impresso contendo as tarefas; Gizes de cera; lápis de cor; revistas para recorte; tesouras sem ponta; lápis; borracha e caneta.	Criar um personagem e situá-lo em relação à escola, perspectivas de vida e sonhos;
Investigações¹	f) a i)	9	Individual ou Grupos de, no máximo, quatro integrantes.	Computadores com acesso à internet; Livros da disciplina; Lápis; borracha e caneta.	Elaborar estratégias viáveis e justificadas para a realização do sonho estipulado para o personagem e elencar a melhor estratégia também de maneira justificada (investigação matemática ou não);
Reflexões	j) e k)	2	Individual ou Grupos de, no máximo, quatro integrantes	Lápis; borracha e caneta.	Refletir sobre os sonhos do personagem e a possibilidade de realização dos mesmos de acordo com o estipulado pelo aluno.
Conclusões	l)	2	Individual	Lápis; borracha e caneta.	Redigir uma narrativa sobre o personagem e os sonhos deste.

Quadro 2: Objetivos, materiais e duração das atividades relativas ao cenário para investigação

Fonte: A autora, 2020.

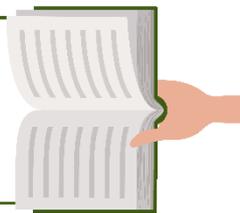
INTRODUÇÃO DO CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO

Para introdução e constituição dos cenários para investigação inicialmente são dispostas as tarefas de a) a e), que são apresentadas a seguir. Estas objetivam a criação de um personagem pelos alunos, sendo que o mesmo deve estar contextualizado no âmbito da realidade, sendo caracterizadas sua relação com a escola e disciplinas, perspectivas de vida, aspirações e sonhos.

Como já discutido, a aceitação dos alunos quanto ao cenário para investigação proposto é determinante para a constituição e sucesso das investigações.



“Um cenário serve como um convite para que alunos se envolvam em um processo de investigação. Contudo, um cenário somente se torna acessível se os alunos aceitam o convite” (ALRØ E SKOVSMOSE, 2010, p.57).



Assim, a natureza e a temática (a escolha do professor pode não estar entre as prioridades dos alunos naquele momento) bem como a maneira de o professor realizar o convite (alguns alunos podem interpretar como uma ordem), podem ser fatores decisivos para a aceitação ou não por parte dos estudantes.

Nesse sentido é importante o professor apresentar o cenário para investigação a ser proposto a fim de ambientar os alunos e os desafiar a pensar em ideias para constituir seu cenário, de acordo com seus interesses. A apresentação sobre a proposta de cenários para investigação deve acontecer de maneira mais natural possível, sem parecer uma ordem, se apresentando mais como uma conversa sobre os referidos questionamentos, na qual os alunos sintam-se à vontade para demonstrar suas reais impressões e até questionar sobre a proposta a fim de compreendê-la dentro das ideias e encaminhamentos que já pode estar ponderando para suas futuras investigações.

Também é possível por meio da apresentação destacar aos alunos o quanto a investigação poderá ser relevante não apenas para suas aspirações de futuro, mas também para a oportunidade de vivenciar a aprendizagem da matemática de maneira diferenciada do contexto tradicional de sala de aula, proporcionando novas experiências na referida disciplina.

INTRODUÇÃO DO CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO

Sugere-se para o caso das atividades propostas neste caderno pedagógico, que durante a apresentação da atividade, o professor destaque a necessidade de respostas justificadas as questões levantadas durante o processo de investigação da melhor estratégia para o alcance do sonho dos personagens, ou da investigação estabelecida pelo estudante.

Ainda, no momento da apresentação das atividades é importante que o professor saliente sobre a condição de considerar o personagem contextualizado na vida real. “Ao reconhecer o tipo de referência que está utilizando, o aluno assume uma vista privilegiada para olhar todo o cenário que está sendo proposto e, dessa forma, consegue atribuir significado a suas atividades” (ALRØ E SKOVSMOSE, 2010, p.57).



SUGESTÃO: Para uma melhor visualização das possíveis contribuições da atividade sugerida neste material, no que se refere ao *foreground* dos estudantes, sugere-se ao professor a realização de uma investigação do *background* e do *foreground* inicial dos alunos (antes da realização das atividades). A referida investigação pode ser realizada por meio de conversa informal com os estudantes em sala de aula, na qual as temáticas discutidas abordem seu contexto de vivência e as perspectivas de futuro dos estudantes.



No que se refere a identificação da aceitação da turma com relação ao cenário para investigação proposto, esta não é imediata, porém apesar disso, é possível observar atitudes e comentários dos estudantes que demonstram entusiasmo pela proposta recém apresentada, assim sendo, a curiosidade e interesse na atividade auxilia na aceitação do cenário a qual é confirmada por meio da constatação do envolvimento dos alunos no processo de exploração das possibilidades relativas ao cenário no sentido da investigação. Em outras palavras, a aceitação e constituição dos cenários para investigação somente pode ser confirmada durante as investigações por meio das atitudes e diálogos caracterizados pela formulação de questionamentos e busca por explicações nas discussões entre alunos e inclusive entre alunos e professor.

INTRODUÇÃO DO CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO



“Se um certo cenário pode dar suporte a uma abordagem de investigação ou não é uma questão empírica que pode ser respondida através da prática dos professores e alunos envolvidos” (Skovsmose, 2000, p. 6).



Nesse aspecto, o professor pode estar adentrando em uma zona de risco, porém em uma zona de risco associada a um cenário para investigação acontece o surgimento de “[...] novas possibilidades de envolvimento dos alunos, de padrões de comunicação diferentes e, conseqüentemente de aprendizagem”.

Segue em destaque os questionamentos e encaminhamentos que compõem este caderno pedagógico para a etapa de introdução ao cenário para investigação.

A

Crie um personagem realista e descreva suas características físicas, comportamentais e de caráter, da maneira mais completa possível, situando-o e contextualizando-o no mundo. Procure considerar as características citadas e as implicações destas na vida do personagem.

Neste primeiro item, espera-se que o aluno descreva seu personagem e em termos de características físicas e principalmente comportamentais, bem como considere as possíveis implicações destas características na vida do respectivo personagem. Neste sentido, os alunos podem refletir sobre as características que escolheram ou irão escolher para seus personagens de maneira a considerar suas conseqüências no mundo real e também podem refletir sobre as suas atitudes ou características, principalmente comportamentais e de caráter, e as conseqüências que podem trazer para sua vida.



IMPORTANTE: Informe ao aluno sobre a possibilidade de buscar inspiração em si mesmo para a criação do personagem ou basear-se em personagens já existentes, desde que contextualizado na realidade atual.



INTRODUÇÃO DO CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO

A criação de um personagem pelo aluno oferece duas possibilidades iniciais, a de o estudante se assumir como personagem e visualizar suas possibilidades de outra maneira, fora do seu “eu”, e de criar uma situação fictícia a fim de se preservar. Porém, acredita-se que em ambos os casos é possível e provável que ocorreram pesquisas e investigações sobre seus assuntos de interesse, via o personagem.

Apesar de possibilitar ao aluno fantasiar sobre o personagem, estabelece-se que este deve estar contextualizado em nossa realidade de mundo, o que viabiliza à atividade vincular referências da vida real, envolvendo problemáticas e discussões que levam em consideração o contexto real e contemporâneo de vivência e de mundo dos alunos nas investigações propostas, facilitando o desenvolvimento de competências e a lograr êxito quanto aos objetivos da EMC.

B

Represente seu personagem artisticamente. Sugestões: desenhos, colagens, pintura, entre outras.

Neste segundo item, almeja-se que os alunos representem seus personagens de maneira artística. Remete-se ao lúdico e as artes a fim de que estes possam reafirmar seus personagens no intuito de que se familiarizem com os mesmos, além de poder expressar ideias e sentimentos que muitas vezes não são perceptíveis no texto escrito e que podem, em alguns casos, revelar aspectos relevantes do personagem e do próprio estudante.

C

Descreva como era ou como é a relação de seu personagem com o ambiente escolar e com as disciplinas. Procure explicar os motivos para as situações apresentadas sobre seu personagem o ambiente escolar e as disciplinas.

No item “c” solicita-se aos alunos que descrevam a relação do personagem com a escola e as disciplinas bem como explique os motivos para estas. Pretende-se com isso, que os alunos reflitam sobre a escola e as disciplinas por meio de suas experiências e vivências enquanto estudantes, e mesmo via personagem, forneçam informações importantes aos professores.

INTRODUÇÃO DO CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO

D

Descreva de maneira clara os sonhos, planos e pretensões de seu personagem para o futuro e explique os motivos que o levaram a estes. (Relacionados à conquista de um diploma universitário, aquisição de bens, viagens, etc.)

E

Qual sonho ou aspiração seu personagem mais deseja realizar? Por quê?

Citar, os sonhos e aspirações do personagem e explicar os motivos dos respectivos pode revelar muito sobre o aluno e seu *foreground*. Afinal, parte-se do princípio que, pelo fato de o aluno compreender que investigará sobre um dos sonhos, este pensará em algo de seu agrado e interesse. Destaca-se também a importância de o aluno compreender os objetivos da atividade como um todo, principalmente no que se refere a investigação a ser realizada e seu papel fundamental na escolha da temática ou questão de pesquisa.



IMPORTANTE: Para uma boa orientação às investigações que serão realizadas pelos alunos, é importante o professor se inteirar das características e do contexto atribuídos pelos alunos aos seus respectivos personagens. Dessa maneira, o professor pode se preparar, com orientações mais acertadas para as possíveis investigações. Para isso é aconselhado ao professor recolher o material produzido pelos alunos para a leitura.



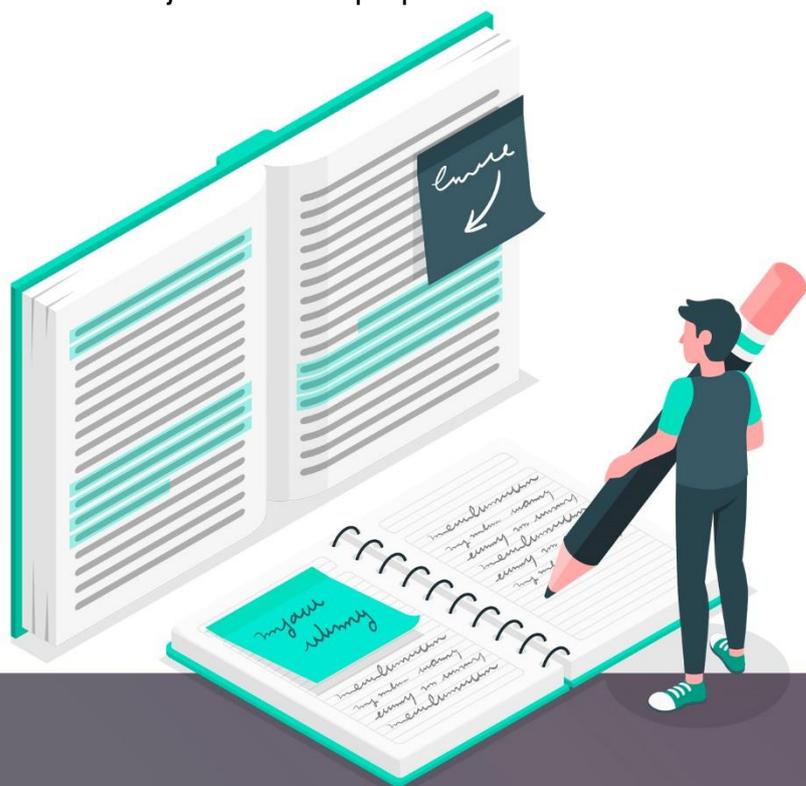
INVESTIGAÇÕES

Depois de os alunos criarem seus respectivos personagens, com sonhos e aspirações, bem como elencarem aquele que o personagem mais deseja realizar, inicia-se a etapa de investigação, nesta os alunos devem se envolver em atividades investigativas, a fim de elencar a melhor estratégia ou caminho para a realização do sonho do personagem de acordo com o contexto do mesmo.

Durante a constituição dos cenários para investigação é possível o aluno estabelecer um problema central a ser investigado, para que então possa prosseguir com o roteiro e a escolha da melhor estratégia. Nesse sentido, não necessariamente a escolha da melhor estratégia se torna o eixo central do desenvolvimento das atividades investigativas, mas alguma problemática subjacente considerada importante para o aluno. Sendo que as respostas a tal problemática podem determinar ou ajudar na escolha das melhores estratégias para o acesso as aspirações do personagem.

Por exemplo, no caso de um aluno determinar investigar as estratégias para o personagem abrir uma empresa, pode ser determinante para a escolha da melhor estratégia inicialmente descobrir comparação da viabilidade dos tipos de comércio, físico ou virtual. Neste caso, a pesquisa relacionada a melhor estratégia acontece em torno principalmente da busca por respostas justificadas sobre em que tipo de comércio investir, o que também atinge os objetivos da atividade uma vez que se torna um terreno fértil para a constituição de um cenário para investigação de acordo com os objetivos desta proposta.

Neste sentido, durante a elaboração das estratégias e da própria reflexão sobre as aspirações dos personagens, questões relevantes, que não possuam respostas já concebidas, podem se tornar a temática a ser investigada para a conclusão das atividades e respostas aos questionamentos do roteiro.



INVESTIGAÇÕES



No caso de investigações em que as respostas são óbvias para os alunos, não se considera uma investigação conforme os cenários para investigação preveem. Sendo, portanto, papel do professor dialogar com o aluno em termos das temáticas escolhidas e sobre a problemática estabelecida, ou a ser estabelecida, a fim de que se perceba possibilidades de investigação, nas quais os alunos não dispunham de respostas óbvias e possam desenvolver um possível plano de investigação.



Portanto, a investigação a ser realizada é estabelecida pelo aluno e professor, uma vez que o professor auxilia e orienta os alunos em termos da escolha de uma temática viável para a busca por respostas e de acordo com os interesses do aluno.

Porém é importante lembrar que a matemática pode ou não ser um dos aspectos centrais em tais atividades, não há a certeza de que a matemática desempenhará um papel determinante nas investigações pois depende da temática e abordagem que os alunos encaminharam suas atividades em parceria com o professor. O que não deve ocorrer é a fuga do aluno quando elementos da matemática que devam ser empregados para a investigação, e também a distorção das investigações, por parte do professor, para privilegiar a matemática envolvida, pois dessa maneira as atividades não terão significado para o aluno, e serão admitidas por ele como um paradigma de exercícios, ou seja, aluno e professor devem estar conscientes das estratégias adotadas com relação ao que se busca com a investigação.



DICA: Alunos que fogem das investigações por constatarem a necessidade de utilizar de ferramentas matemáticas podem precisar de mais atenção e encorajamento por parte do professor a fim de que confiem mais em si no que tange aspectos da matemática e não adentrem em uma situação de ansiedade matemática, ou anulação de determinadas possibilidades de investigação e futuro por conta da matemática



INVESTIGAÇÕES

Seguem em destaque os questionamentos dispostos a fim de constituir o cenário para investigação bem como auxiliar os alunos e professores na constituição do cenário de investigações.

F

O que custa este sonho? O que é necessário para realizá-lo? Justifique.

Levianamente pode-se acreditar que este questionamento se refere aos custos do sonho no sentido financeiro, no entanto questiona os custos de maneira geral para a conquista do sonho do personagem frente ao contexto do mesmo, afinal pode-se existir um sonho que demande de dinheiro, mas que também custe tempo de vida, tenha o custo da distância dos familiares entre outros ônus que a conquista de um sonho pode exigir, portanto, quando essa questão é compreendida e levada a sério pelo aluno, o faz refletir que nem tudo necessita apenas de dinheiro.

“De fato, considerar apenas o dinheiro no *foreground* de uma pessoa seria como que considerar seu *foreground pela metade*” (BIOTTO FILHO, 2015, p. 191). Diante disso, observa-se, a exemplo da importância de se considerar em *foregrounds*, as perspectivas para realizações de aspirações e sonhos de ordem pessoal, e não apenas ligados a determinada melhora na condição financeira, também a visualização de diferentes aspectos relacionados a conquista dos sonhos e não apenas o financeiro.

Para além disso, a questão f) tem o objetivo de instigar o aluno a pesquisar a fundo sobre o sonho escolhido para o personagem, pois muitas vezes, os alunos querem alcançar algum objetivo, mas não sabem ao certo como proceder e o que precisarão.

Portanto, com a orientação do professor para a interpretação ideal deste questionamento os alunos podem conhecer melhor sobre o sonho, ou temática, que se propuseram investigar.

Não é o objetivo fazer com que o aluno desanime ou desista de seus sonhos frente a possíveis ônus e dificuldades antes não consideradas, ou acredite que estes têm um “preço” muito alto, mas sim que reflitam sobre suas aspirações de acordo com a realidade, para que não ocorram ilusões ou decepções futuras com relação a expectativas sobre esse contexto.

INVESTIGAÇÕES

Para a realização das pesquisas e elaboração das respostas os alunos serão orientados pelo professor e poderão se reunir em grupos de até quatro integrantes, sendo que o uso da internet se torna essencial para a busca de informações sobre as temáticas a serem investigadas, portanto sugere-se o uso do laboratório de informática.



Apesar de os alunos poderem se agrupar para realizar as pesquisas, discussões e troca de ideias, que inclusive são características em atividades investigativas, os questionamentos devem ser respondidos e as investigações direcionadas de acordo com cada aluno, ou seja, a atividade deve ser realizada de maneira individual. Desta forma o professor tem mais clareza sobre aspectos característicos dos *foregrounds* dos indivíduos bem como consegue observar as possíveis reelaborações de maneira mais efetiva.



Nos grupos os alunos podem entrar em consenso e pesquisar sobre o mesmo sonho, por exemplo, a aquisição da casa própria, ou pode ocorrer de cada integrante se dedicar a um sonho diferente. Nesse sentido, apesar de cada aluno poder formular seu cenário para investigação de acordo com seus sonhos e suas aspirações, o fato de trabalhar em grupo pode possibilitar ao aluno a troca de ideias e de experiências com seus colegas oferecendo mais segurança ao estudante para a realização de pesquisas e elaboração de justificativas, também podem emergir destas atividades discussões entre os estudantes, em termos de reflexões críticas, que podem ocorrer sobre diversos assuntos inclusive quanto a matemática e ao *foreground*, afinal *foregrounds* podem ser coletivos.

Após pesquisar sobre o sonho que o personagem deseja alcançar, o aluno é convidado a refletir sobre os fatores que favorecem ou não a realização do sonho elencado para o personagem. Nesse questionamento é possível observar e conhecer muito sobre as percepções do aluno sobre seu futuro, seu *foreground*, e também seu *background* e como relaciona estes elementos. Esse questionamento pode direcionar aspectos das estratégias para alcance do sonho.

Indique possíveis estratégias para que seu personagem realize este sonho dentro do contexto em que o mesmo está inserido e explique cada uma delas detalhadamente.

INVESTIGAÇÕES

I Dentre as estratégias apontadas, qual é a mais viável para o alcance do sonho almejado pelo personagem? Justifique.

Neste momento é importante que o aluno comece a ser orientado a estabelecer um problema a ser pesquisado, caso ainda não tenha estabelecido. A questão h) pode auxiliar nessa etapa inicial das investigações, pois aluno e professor podem definir as possibilidades e estratégias possíveis para o alcance do almejado pelo aluno de maneira a gerarem temáticas relevantes para a realização de investigações e elaboração de respostas justificadas.

Portanto, a fim de orientar o professor na busca do estabelecimento de um cenário para investigação e ainda que privilegie aspectos da EMC, e a reelaboração de *foregrounds*, são disponibilizados alguns questionamentos que podem ser realizados pelos professores a fim de problematizar e enriquecer as investigações dos alunos no que tange esta proposta de cenários para investigação. Com isso é possível gerar situações inesperadas e muitas vezes não consideradas pelos alunos, mas que podem fomentar investigações relevantes para a aprendizagem da matemática sob a perspectiva da EMC.

Os questionamentos sugeridos aos professores foram pensados com base nas possíveis temáticas que podem ser escolhidas pelos estudantes, mas orienta-se que não é aconselhável realizá-los de maneira a dificultar o acesso do personagem ao sonho estabelecido, mas sim elevar a percepção do aluno com relação ao mundo e auxiliá-lo a elaborar um problema de pesquisa para efetivação do cenário para investigação.



DICA: Em casos alunos apresentarem aspirações muito genéricas como por exemplo, ser feliz, ser rico ou ser independente, é importante o professor e o aluno investigarem o que isso significa para o aluno. No sentido de questionar o que é ser feliz, rico ou independente na visão de mundo do aluno, isso é suficiente, como alcançar e manter tais aspirações dessa forma uma investigação é originada de maneira natural e oferta ao aluno momentos de reflexão.



INVESTIGAÇÕES



TIPO DE SONHO:

AQUISIÇÃO DE UM BEM



- **Onde comprar?**

- Internet ou loja física;

- Quais as diferenças entre estas duas opções? Por que elas ocorrem? Existem pessoas prejudicadas neste contexto? Como?

- **Como comprar?/Como pagar? Qual opção oferece menos juros e é mais viável com relação ao personagem?**

- Financiar

- Em qual banco ou operadora de crédito? Qual apresenta a proposta mais viável?

- Qual disponibiliza as melhores taxas?
- Quais taxas são mais viáveis as fixas ou as variáveis?
- Nos últimos anos como tais taxas se alteraram? (Observe os acontecimentos que fizeram com que tais taxas aumentassem)
 - O cenário político influencia nisso? Como?
- Sempre é viável escolher o maior prazo para o pagamento?
- Qual a melhor opção de número de parcelas para o pagamento?

- Fazer um consórcio

- Em qual banco ou operadora de crédito? Qual apresenta a proposta mais viável?

- Qual disponibiliza as melhores taxas e tempo para pagamento?

- Qual a probabilidade de ser sorteado sem precisar dar o lance?

- O lance para adquirir o bem compensa em relação à entrada para o financiamento?

INVESTIGAÇÕES

- À vista
 - Poupança
 - O rendimento em relação ao tempo e a quantidade possível de ser investida é viável para o bem a ser adquirido?
 - Existem outros investimentos viáveis?
 - **Haverá valorização deste bem ao longo do tempo?**
 - Essa valorização será superior ao total investido no bem?
 - Se for um bem que desvalorize com o tempo, em relação aos possíveis juros embutidos, haverá prejuízos?
-



TIPO DE SONHO:

CONCLUSÃO DE UM CURSO SUPERIOR



- **Sua opção de curso possui demanda pelo mercado de trabalho na cidade em que pretende morar?**
 - Qual a probabilidade de você conseguir um emprego na cidade desejada? E em outras cidades?
- **Pretende formar-se por uma instituição pública ou privada?**
 - Em uma instituição pública
 - Qual a probabilidade de você conseguir uma vaga em seu curso em uma instituição pública?
 - Terá despesas para realizar seu curso?
 - Em uma instituição privada?
 - Qual a melhor maneira de pagar seus estudos?
 - FIES
 - Financiamento Próprio da Instituição de Ensino
 - Via bancos ou outros
 - Terá despesas para realizar seu curso? Moradia, transporte, alimentação, entre outros.
 - Qual a possibilidade de você conseguir uma bolsa de estudos?

INVESTIGAÇÕES

IMPORTANTE: O professor deve ficar atento para que não induza os alunos a desenvolverem *foregrounds* únicos. Afinal não seria prudente e coerente com relação a *foregrounds* promissores, fazer com que os alunos acreditem que apenas por meio da formação em um curso superior poderão ter acesso a melhores condições de vida. Muitos estudantes podem não dispor de condições financeiras ou até mesmo a motivação ou intensão em cursar uma graduação. E para estes indivíduos, soaria como uma reprovação ou condenação de seus interesses e possibilidades de futuro, por parte do professor e colegas, não considerar suas aspirações e perspectivas de futuro como legítimas apenas por não se referirem a cursos em nível superior, o que poderia causar desapontamentos no aluno em relação ao seu *foreground*.



TIPO DE SONHO: REALIZAÇÃO DE UMA VIAGEM



- Qual a agência de viagem oferece pacotes mais viáveis? Por quê?
- Qual a opção mais vantajosa, em termos financeiros, viagem para o exterior ou em território nacional?
- Dependendo do seu destino qual a melhor época do ano para se viajar? Por quê?
- No caso de viagens internacionais qual a influência do preço do dólar em suas despesas?
 - Como analisar o cenário econômico, ou seja, quais fatores considerar para uma previsão de alta no preço do dólar? O cenário político influencia nisso? Como?

Por meio de tais questionamentos e encaminhamentos, e de outros que podem ser realizados pelos professores durante a realização das atividades em cenários para investigação, os alunos poderão estabelecer a melhor estratégia para a realização de seu sonho, bem como, refletir, questionar e desenvolver opiniões sobre assuntos, que podem não ter relação com a matemática de maneira direta, mas que se encontram indissociáveis a temática abordada em relação a sociedade em que

INVESTIGAÇÕES

estamos inseridos, o que é importante para o desenvolvimento de competências críticas pelo estudante.

Apesar da referida atividade sugerida caracterizar-se como imprevisível para o professor, é função do mesmo orientar os alunos a fim de que consigam estabelecer uma problemática e realizar investigações a fim de fornecer respostas contextualizadas na realidade estabelecida para o personagem de maneira justificada e coerente.

Destaca-se que para a organização do professor e dos alunos quanto as investigações, sugere-se a utilização do documento disponível no apêndice B. Trata-se de uma ficha a ser preenchida pelos alunos, especialmente, a cada passo estabelecido para a investigação no que se refere, principalmente, aos questionamentos f), h) e i).

Esta ficha complementa o roteiro de questionamentos apresentados neste material, oferecendo espaços em que o aluno pode utilizar para realizar as anotações e rascunhos das investigações, inclusive para desenvolver a matemática implicada. Inclusive é reservado um espaço para uma espécie de diário, a fim de observar as perspectivas dos estudantes com relação a suas aprendizagens, possível reelaboração em seu *foreground* e mudança na percepção da matemática.

Com isso, os alunos podem dispor de mais segurança no momento de registrar suas respostas aos questionamentos norteadores, pois terão registros organizados em suas fichas. Além disso, devido a característica genérica das fichas o professor disporá de mais um recurso para auxiliar na organização das investigações, considerando as diferentes temáticas e encaminhamentos estipulados pelos alunos. Favorecendo inclusive o processo de avaliação considerado pelo professor, mas para isso é importante que o fique claro aos estudantes, a que devem incluir na apresentação dos resultados todas as constatações, reflexões e críticas elaboradas mesmo que não tenham como referência a matemática.

Com relação aos encaminhamentos dos alunos a suas investigações e a abordagem da matemática, é possível que alguns não apresentem autonomia quanto a utilização da matemática no contexto determinado pela investigação, e nestes casos o professor deve encorajá-los a utilizar, pesquisar e compreender aspectos da matemática envolvidos e convence-los a se tornarem mais exigentes com relação a matemática, no sentido de refletir sobre seus resultados perante o contexto da

INVESTIGAÇÕES

problemática instaurada, ou seja, provocá-los a pensar no sentido das respostas, sua viabilidade e confiabilidade a fim de que, além da possibilidade de aprendizagem e inclusive a quebra de obstáculos para a aprendizagem, possam desenvolver a quebra do paradigma da ideologia da certeza matemática, um dos propósitos da EMC.

Para isso, o professor deve prever a matemática implícita nas temáticas escolhidas pelos alunos e na problemática estabelecida, antecipando e prevendo as possíveis dúvidas e dificuldades dos estudantes a fim de oferecer possibilidades de encaminhamentos para uma melhor abordagem da matemática tendo em vista as características da atividade proposta.

REFLEXÕES

Nesse momento da atividade, os alunos são convidados a refletir sobre o contexto do personagem, a temática investigada e as respostas a problemática estabelecida a fim de que possam responder aos seguintes questionamentos.

J

A escola contribuiu para que o personagem conquistasse seus sonhos? Como? Explique.

Para o questionamento j) mais uma vez é possível o professor coletar informações sobre a percepção dos alunos quanto a escola e disciplinas, porém de forma mais precisa no que se refere a aspectos do *foreground* dos estudantes, que podem ser transmitidos via a adoção do personagem.

K

De acordo com as características e circunstâncias atribuídas ao seu personagem você acredita que ele conseguirá realizar o sonho almejado? Justifique.

Já com relação ao questionamento k), objetiva-se observar o posicionamento pessoal do aluno com relação ao contexto instaurado para o personagem, ao investigado e as conclusões com relação as investigações desenvolvidas, essas reflexões contribuem para a reelaboração de *foregrounds* ao passo que o aluno pode incorporar em seu *foregrounds* possibilidades de futuro vislumbradas via o personagem e as investigações desenvolvidas.



CONCLUSÕES

A conclusão a que se refere essa etapa trata-se de um desfecho para das investigações para o aluno em relação ao seu personagem e suas investigações, dentro das reflexões realizadas em todo o percurso da investigação.

Sugere-se a elaboração de um texto narrativo, na questão I), a fim de possibilitar ao aluno externar seu personagem de maneira contextualizada tendo em vista o sonho abordado as estratégias, bem como, a investigação realizada, a matemática envolvida e suas conclusões, constatações e reflexões proporcionadas.

L Para finalizar, elabore um texto narrativo sobre seu personagem e os sonhos dele.



SUGESTÃO: Para a elaboração da narrativa pode-se propor ao professor de Língua Portuguesa no intuito de proporcionar abordagem interdisciplinar ou transdisciplinar.



Porém, apesar da sugestão, o professor pode escolher realizar outra atividade para finalizar as investigações como um relatório, um seminário, uma história em quadrinhos entre outras possibilidades que permitam os estudantes socializarem suas experiências de aprendizagem da matemática, possíveis reelaborações de *foregrounds* e reflexões críticas.

Recomenda-se a socialização e troca de ideias ao final das investigações a fim de que se estabeleça uma conversa entre os estudantes e professores para se avaliar possíveis reelaborações nos *foregrounds* dos alunos, além de possibilitar ao professor um feedback das atividades desenvolvidas, além disso é possível observar durante as discussões o desenvolvimento do aluno em termos de cidadão crítico-reflexivo e as possibilidades alcançadas com a realização do cenário para investigação.

Outro fator para que a socialização seja realizada remete-se a viabilização da reelaboração de *foregrounds*, por meio da interação entre os alunos ao explanarem sobre seus personagens e suas investigações. Conforme Biotto Filho (2015, p. 207) “*Foregrounds* incluem interpretações de possibilidades, e tais interpretações podem ser

CONCLUSÕES

coletivas. Assim, esperanças, sonhos, desejos e intenções coletivas podem influenciar interpretações e perspectivas individuais”. Dessa maneira, o *foreground* coletivo, dos estudantes, pode oferecer possibilidades de reelaborações a *foregrounds* individuais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este caderno pedagógico visou disponibilizar aos professores da disciplina de matemática, e outros, uma sugestão de abordagem de cenários para investigação sob a perspectiva da EMC com vistas a reelaboração de *foregrounds* de estudantes do Ensino Médio.

Para isso, levou-se em consideração as perspectivas de futuro dos estudantes, bem como, seus interesses, anseios, desejos e sonhos na tentativa de oferecer, além de uma oportunidade de aprendizagem da matemática, um momento dedicado aos projetos de vida destes indivíduos, conforme previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 2017) e Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018). Nesse sentido, não apenas pretende-se garantir os direitos de aprendizagem dispostos nas normativas que regem a educação brasileira, mas também oferecer apoio e viabilização do desenvolvimento de projetos de vida profícuos e positivos, trazendo mais sentido às aprendizagens.

Destaca-se, ainda quanto a sugestão disposta nesse material pedagógico, seu potencial de possibilitar aos alunos um atendimento mais individual e atento as dificuldades e potencialidades de cada indivíduo, o que se torna importante em turmas cada vez mais heterogêneas, inclusive, em termos de aprendizagens, desse modo, cada aluno pode desenvolver a atividade dentro de suas competências e habilidades. Nesse sentido, acrescenta-se que as atividades propostas nesse material poderão ser modificadas e adaptadas pelo professor, de acordo com a necessidade e a realidade de cada sala de aula e faixa etária.

Sobretudo, para garantir resultados quanto a efetiva reelaboração de *foregrounds*, bem como, de uma abordagem eficaz dos cenários para investigação para a aprendizagem da matemática é necessário que o professor busque conhecer os fundamentos dessas teorias e também aprimore suas abordagens com os alunos.

Ao término dessa leitura, convido você professor, para conhecer mais sobre a teoria que fundamenta essas ações pedagógicas, bem como os resultados obtidos pela prática das mesmas, por meio do acesso a dissertação de mestrado de minha autoria, intitulada “Atividades Matemáticas em Cenários para Investigação: contribuição para reelaboração de *foregrounds*” (PRINCIVAL, 2020).

REFERÊNCIAS

ALRØ, H. SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. 2. ed. Tradução: Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

BIOTTO FILHO, D. **Quem Não Sonhou em Ser Um Jogador de Futebol? Trabalho com Projetos para Reelaborar *Foregrounds***. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas *Campus* de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE O. A Ideologia da Certeza em Educação Matemática. In: SKOVSMOSE, O. (org.). **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. 4. ed. Campinas: Papyrus, 2008.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2017.58 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf>. Acesso em: 08 mai. 2018.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Ática, 1990.

D'AMBROSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, 2005.

SKOVSMOSE, O et al. A Aprendizagem Matemática em uma Posição de Fronteira: *foregrounds* e intencionalidade de estudantes de uma favela brasileira. **Bolema**, Rio Claro, v. 26, n. 42 A, p. 231-260, 2012a.

SKOVSMOSE, O. et al. “Antes de dividir temos que somar”: ‘entre-vistando’ *foregrounds* de estudantes indígenas. **Bolema**, Rio Claro, v. 22, n. 34, p. 237-262, 2009.

SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. **Bolema**, Rio Claro, v. 12, n. 14, p. 66-91, 2000.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica**. Trad. Orlando de Andrade Figueiredo e Jonei Cerqueira Barbosa. Papyrus, 2008b.

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade**. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. 4. ed. Campinas: Papyrus, 2008a.

SKOVSMOSE, O. *Foreground* dos educandos e a política de obstáculos para aprendizagem. Tradução: Regina Santana Alaminos e Silvanio de Andrade. In: RIBEIRO, J. P. M.; DOMITE, M. do C. S.; FERREIRA, R. (orgs). **Etnomatemática: papel, valor e significado**. 2. ed. São Paulo: Zouk, 2006.

REFERÊNCIAS

SKOVSMOSE, O. Students' *foregrounds*: Hope, despair, uncertainty. **Pythagoras**, v. 33, n. 2, 2012b. Disponível em: <https://pythagoras.org.za/index.php/pythagoras/article/view/162>. Acesso em 20 Jul. 2019.

SKOVSMOSE, O. **Um Convite à Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papyrus, 2014.

FRANKEINSTEIN, M. Educação matemática crítica: uma aplicação da Epistemologia de Paulo Freire. In: BICUDO, M. A. V. (orgs). **Educação Matemática**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2005.

b) Represente seu personagem artisticamente. Sugestões: desenhos, colagens, pintura, entre outras.

