



DESENVOLVIMENTO CURRICULAR EM GEOMETRIA POR MEIO DE ATIVIDADES INTERATIVAS: O PROTAGONISMO DOCENTE

CURRICULUM DEVELOPMENT IN GEOMETRY THROUGH INTERACTIVE ACTIVITIES: TEACHING PROTAGONISM

DESARROLLO CURRICULAR EN GEOMETRÍA A TRAVÉS DE ACTIVIDADES INTERACTIVAS: PROTAGONISMO DOCENTE

Marcelo de Oliveira Dias*  

RESUMO

O artigo em tela problematiza as prescrições de habilidades da Base Nacional Comum Curricular- BNCC (Brasil, 2018) relativas à unidade temática Geometria nos Anos Finais do Ensino Fundamental, trazendo uma proposta de curso de extensão dinamizado no ambiente *Geogebra*, com atividades interativas visando o desenvolvimento profissional de professores de Matemática dentro da teoria e prática de Insubordinação Criativa (D'Ambrosio; Lopes, 2015). Como metodologia foi adotada a análise qualitativa de relatos e a produção de mapas mentais no intuito do incentivo às reflexões e promoção de práticas autônomas e insubordinadas no Ensino de Geometria. As atividades e os recursos evidenciaram um olhar além das habilidades para a visualização geométrica, permitindo aos docentes cursistas (DC) vislumbrarem possibilidades didáticas que extrapolam os *applets* estruturados a partir do *Design* Formativo Curricular adotado no curso de extensão.

Palavras-chave: Unidade Temática Geometria registros docentes. *Design* Formativo Curricular Interacional. Insubordinação Criativa. *Geogebra*.

ABSTRACT

The article on screen problematizes the skill prescriptions of the National Common Curricular Base - BNCC (Brazil, 2018) related to the theme Geometry in the Final Years of Elementary School, bringing a proposal for an extension course streamlined in the *Geogebra* environment, with interactive activities involving the development professional Mathematics teachers within the theory and practice of Creative Insubordination (D'Ambrosio; Lopes, 2015). As a methodology, qualitative analysis of reports and the production of mental maps were adopted with the aim of encouraging reflections and promoting autonomous and insubordinate practices in Geometry Teaching. The activities and resources demonstrated a look beyond the skills for simultaneous visualization, allowing course teachers (DC) to glimpse didactic possibilities that go beyond the applets structured from the Curricular Formative Design adopted in the extension course.

* Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e Pós Doutor em Educação pela Universidade de Lisboa (UL) e pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática e do Departamento de Educação e Sociedade (DES) do Instituto Multidisciplinar (IM) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Rio de Janeiro, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Governador Roberto Silveira s/nº, Moquetá – Nova Iguaçu – RJ. CEP: 26285-060. E-mail: marcelo_dias@ufrj.br

Keywords: Teaching speeches. Curricular Formative Design. Creative Insubordination. Geogebra.

RESUMEN

El artículo en pantalla problematiza las prescripciones de competencias de la Base Curricular Común Nacional - BNCC (Brasil, 2018) relacionadas con el tema Geometría en los últimos años de la Educación Primaria, trayendo una propuesta de curso de extensión racionalizado en el entorno Geogebra, con actividades interactivas. involucrando el desarrollo profesional de profesores de Matemáticas dentro de la teoría y la práctica de la Insubordinación Creativa (D'Ambrosio; Lopes, 2015). Se adoptó como metodología el análisis cualitativo de informes y la elaboración de mapas mentales con el objetivo de incentivar reflexiones y promover prácticas autónomas e insubordinadas en la Enseñanza de la Geometría. Las actividades y recursos demostraron una mirada más allá de las habilidades de visualización simultánea, permitiendo a los docentes del curso (DC) vislumbrar posibilidades didácticas que van más allá de los applets estructurados a partir del Diseño Curricular Formativo adoptado en el curso de extensión.

Palabras clave: Unidad Temática de Geometría. Relatos e registros dos docentes. Diseño Formativo Curricular. Insubordinación creativa. Geogebra.

1 INTRODUÇÃO

O artigo traz resultados de uma das ações investigativas a partir da reforma curricular recente ocorrida no país com a proposta e implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), propondo a dinamização de *applets* a partir das habilidades no ambiente *Geogebra* e reflexões críticas das prescrições contidas no documento na unidade temática Geometria para os Anos Finais do Ensino Fundamental.

A ação foi desenvolvida em forma de curso de extensão, onde no âmbito do projeto¹, adotou-se como procedimento metodológico para possíveis caminhos de promoção da autonomia docente, a análise qualitativa de relatos e a produção de mapas mentais dos docentes cursistas (DC), no intuito do incentivo às reflexões e à promoção de práticas autônomas e insubordinadas no Ensino de Geometria.

As atividades organizadas e elaboradas tiveram como base teórica a Insubordinação Criativa (D'Ambrosio; Lopes, 2015), que se configura como o percurso

¹ O estudo faz parte de ações no âmbito do projeto "Insubordinação criativa no ensino de matemática para os anos finais do ensino fundamental por meio de tecnologias: desafios de implementação da base nacional comum curricular" com apoio da FAPERJ.

de escolher ou ensinar determinado conteúdo, trazendo significados à aprendizagem Matemática dos estudantes.

Nesse sentido, acerca do estudo de caso em determinados contextos, de acordo com Triviños (1987, p. 110):

O foco essencial destes estudos reside no desejo de conhecer a comunidade, seus traços característicos, suas gentes, seus problemas, suas escolas, seus professores, sua educação, sua preparação para o trabalho, seus valores, os problemas do analfabetismo, a desnutrição, as reformas curriculares, os métodos de ensino, o mercado ocupacional, os problemas do adolescente etc.

Nesse sentido, serão apresentados e discutidos no decorrer neste artigo, bem como as análises dos registros dos relatos e dos mapas mentais estruturados pelos docentes cursistas, que suscitaram processos de reflexão que possibilitaram aos docentes cursistas vislumbrarem possibilidades didáticas além daquelas propostas no curso, trazendo um possível caminho para a implementação de práticas insubordinadas (D'Ambrosio; Lopes, 2014) de forma dinâmica, interativa e criativa e mais aprofundada dos objetos de conhecimento na unidade temática Geometria.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Na literatura, há algumas pesquisas que se apropriaram da teoria da Insubordinação Criativa como as de Oliveira, Paulo e Firme (2017), Silva e Samá (2017), Santos e Matos (2017) e Guia (2020). As contribuições dessas pesquisas sobre esta prática enfatizam e qualificam os conhecimentos dos alunos com vistas à promoção da justiça social, levando-os para seus próprios contextos por meio de processos não mecanizados. De acordo com as investigações, esses apontamentos fazem-se necessários para que práticas insubordinadas sejam assumidas pelo docente e possam ser consideradas como um caminho para fomentar possíveis processos de resistências.

Para fins deste artigo, a insubordinação criativa é abordada a partir da ligação com o universo de educadores matemáticos por meio das pesquisas de D'Ambrosio e Lopes (2015) em vários textos publicados entre 2014 e 2015. O conceito data de 1981, mas ganhou visibilidade e aplicabilidade em várias áreas a partir da década de

1990, em geral com o foco na tomada de decisão de gestores de diferentes posições de poder como: “uma ação de oposição e, geralmente, em desafio à autoridade estabelecida, quando esta se contrapõe ao bem do outro, mesmo que não intencional, por meio de determinações incoerentes, excludentes” (D’Ambrosio; Lopes, 2014, p. 29).

Na mesma direção que D’Ambrosio e Lopes (2014), Guia (2020) convoca os professores, no sentido de:

provocá-los a descobrir que ações insubordinadas criativas [que] vocês têm ou tiveram. Elas ocasionaram qual bem para as pessoas? Quais são as vantagens (e desvantagens) de se ter atitudes insubordinadas criativas? Eu acredito que estas atitudes servem, também, para proteger os desprotegidos, empoderar os discriminados, dar autonomia aos aprisionados e dar voz aos silenciados (Guia, 2020, p. 233).

A Insubordinação Criativa aponta para a utilização de novos recursos e metodologias para o ensino a partir das prescrições curriculares e concebe autonomia docente sobre os objetos de conhecimento propostos pelos documentos oficiais, mas é infactível fugir deles. Esses novos caminhos podem ser considerados como processos de resistências que se configuram como um possível meio de ruptura em relação à política educacional pretendida e neste artigo a proposta de curso de extensão com a utilização de *applets* na unidade temática Geometria com o recurso do *Geogebra*, visa refletir sobre possíveis caminhos de resistências para superar as demandas prescritas pela BNCC.

3 METODOLOGIA

A análise de conteúdo é considerada por Bardin (1997) como um “conjunto de técnicas de análise das comunicações que visa obter, através de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de previsão/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens” (p. 42). No presente artigo, o exercício de análise dos registros dos docentes configura-se como uma tentativa de ponderar evidências sobre o que os mesmos puderam internalizar de suas experiências durante o curso de extensão.

A análise do conteúdo remonta a instituição escolar como esse lugar de produção que evidencia modos de pensar dos docentes, trazendo possíveis evidências de possibilidades e “práticas que visam [...] a experimentar ideias que não sigam uma regra ou um procedimento prescrito [...]” (Brião, *apud* D’Ambrosio; Lopes, 2015, p. 87). Nessa perspectiva, foram analisados dois registros dos docentes cursistas (DC) durante a formação extensionista:

- (1) Respostas do questionário sobre o potencial dos *applets* em fomentar possíveis práticas insubordinadas em Geometria.
- (2) Ênfase dada às atividades a partir do registro por meio de Mapas Mentais propostos ao final do curso de extensão mapas mentais no intuito de evidenciar diferentes perspectivas sobre possibilidades de práticas insubordinadas (D’Ambrosio; Lopes, 2015) que os participantes vislumbraram para o Ensino de Geometria.

A análise dos questionários e dos mapas mentais, permitiram categorizar os resultados da proposta, bem como propor um modelo formativo curricular para a discussão sobre o Ensino de Geometria a partir das habilidades prescritas pela BNCC (Brasil, 2018), configurando-se em uma ferramenta organizacional (Pires; Marques; Marinho, 2023), que geraram reflexões para o fomento a mudanças nos contextos de práticas profissionais a partir da perspectiva da Insubordinação Criativa (D’Ambrosio; Lopes, 2015).

4 ANÁLISE E RESULTADOS

O curso de extensão teve como objetivo, por meio da integração de tecnologia, currículo e desenvolvimento profissional, estabelecer e manter um espaço de crítica e debate sobre a utilização de tecnologias digitais no Ensino de Geometria e suscitar processos de reflexão crítica sobre seu papel e trazendo, por meio dos *applets*, alertas e possibilidades autônomas de dinamização de habilidades prescritas na BNCC de Matemática para a unidade temática Geometria nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Figura 2 - Sistema de gerenciamento para as inscrições dos professores cursistas.

The screenshot shows the 'PORTAL DO DOCENTE > GERENCIAR PARTICIPANTES' page. It includes a header with user information and navigation options. A main text area provides instructions for adding participants to extension actions. Below this is a toolbar with icons for 'Gerenciar Participantes', 'Listar Participantes', 'Exibir Lista de Presença', 'Enviar Mensagem para Participantes', 'Listar Informações de contato dos Participantes', and 'Exportar Informações de contato dos Participantes'. The main content is a table titled 'LISTA DE AÇÕES DE EXTENSÃO' with columns for 'Código', 'Título', 'Tipo', 'Status', and 'Qtd'.

Código	Título	Tipo	Status	Qtd
EV271-2023	CIRCUITO LINGUAGEM, CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	EVENTO	CONCLUÍDA	49
CR229-2023	Habilidades de Geometria da BNCC com o auxílio do Geogebra: refletindo sobre possibilidades de Insubordinação Criativa	CURSO	CONCLUÍDA	12
EV120-2023	I Seminário PIBID/RP/Matemática/Pedagogia entre os campus Nova Iguaçu/Seropédica da UFRRJ.	EVENTO	CONCLUÍDA	149

Fonte: Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (Sigaa) da UFRRJ.

Foram oferecidas 15 vagas, onde 12 foram preenchidas e 1 ocorreu desistência e o curso ocorreu em outubro de 2023. No quadro 4 a seguir, o perfil dos docentes cursistas (DC) participantes do curso de extensão cadastrado e aprovado pela Pró-Reitoria de Extensão da UFRRJ (Proext):

Quadro 1- Perfil dos docentes participantes do curso de extensão.

Docente	Idade	Tempo no Magistério	Formação Inicial	Formação Continuada
DC1	43	17 anos	Licenciatura em Matemática Centro Universitário Moacyr Sreder Bastos	Especialização: Novas Tecnologias no Ensino da Matemática - UFF Mestrado: PROFMAT – UFRRJ
DC2	52	30 anos	Licenciatura em Matemática FAFITA – Faculdade de Filosofia de Itaperuna.	Mestrado em Ensino, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino da UFF/INFES
DC3	40	1 ano	Estatística (Ence) e Licenciatura em Matemática (Estácio de Sá)	MBA em Gestão Empresarial – FGV
DC4	39	15 anos	Licenciatura em Matemática- Universidade Castelo Branco	Gestão educacional- CESAP
DC5	30	8 anos	Licenciatura em Matemática- UERJ	Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação (CEFET/RJ) e Especialização em Tópicos Especiais da Matemática (Universidade Cândido Mendes)
DC6	42	20 anos	Licenciatura em Matemática- UEG	

DC7	50	23 anos	Licenciatura em Administração	UESB
DC8	44	17 anos	Licenciatura em Matemática- Universo	Especialização em Metodologias para o ensino da Matemática, UFF
DC9	58	3 anos	Automação Industrial- IF de Brasília	
DC10	54	30 anos	Licenciatura em Matemática - UFRRJ	Designer Instrucional para Ead Virtual UNIFEI
DC11	25	1 ano	Licenciatura em Matemática – UFRRJ	

Fonte: Dados do estudo.

Sobre a formação de professores que ensinam Matemática, Santos e Alves (2003) trazem reflexões relevantes e enfatizam que se trata de:

um processo complexo e multifacetado com diferentes dimensões, a saber: saberes docentes, profissão, teoria e prática, professor(a)/escola, desenvolvimento profissional, escolha profissional e outras muitas dimensões. Existem fatores que influenciam a importância da formação de professores na contemporaneidade, como exemplo, a natureza e organização do trabalho docente e suas transformações, avanço das tecnologias e informações, dentre outras. (p. 6)

Por meio do perfil dos cursistas, foi possível identificar que a maior parte dos professores possui ampla experiência no magistério e tem buscado por aperfeiçoamento de suas práticas profissionais.

As atividades propostas aos docentes cursistas foram estruturadas e dinamizadas no *GeoGebra Classroom*² por tratar-se de um recurso que simula uma sala de aula virtual, podendo ser utilizado em conjunto com outras plataformas, permitindo a dinamização das habilidades dos Anos Finais do Ensino Fundamental por meio dos *applets* e ainda identificar natureza, conteúdo e processos de desenvolvimento do conhecimento profissional de professores de Matemática participantes.

² <https://www.geogebra.org/>

Figura 3 - Cronograma, etapas e atividades do curso de extensão proposto no *GeoGebra Classroom*.

Formação para Professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental.



Lista de conteúdos

PASSO1: SUA INSCRIÇÃO PARA RECEBER CERTIFICAÇÃO

Passo a passo para inscrição:

Semana 1: Habilidades do 6º ano.

Atividade 1: Ampliação e Redução

Atividade 2- Ampliação e Redução

Semana 2: Habilidades do 7º ano

Atividade 1: Simetrias de translação, rotação e reflexão

Atividade 2- Ângulos alternos e ângulos correspondentes

Semana 3: Habilidade do 8º ano

Atividade 1: Rotação

Semana 4: Habilidade do 9º ano

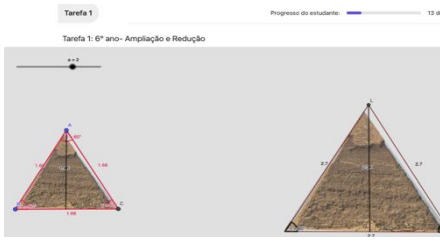
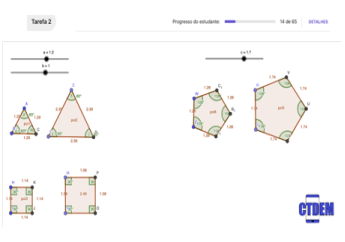
Atividade 1: Distância entre dois pontos no plano cartesiano

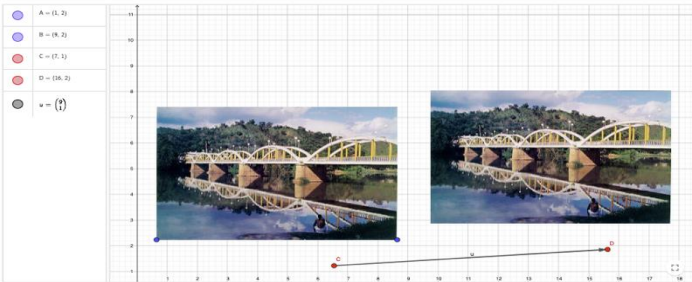
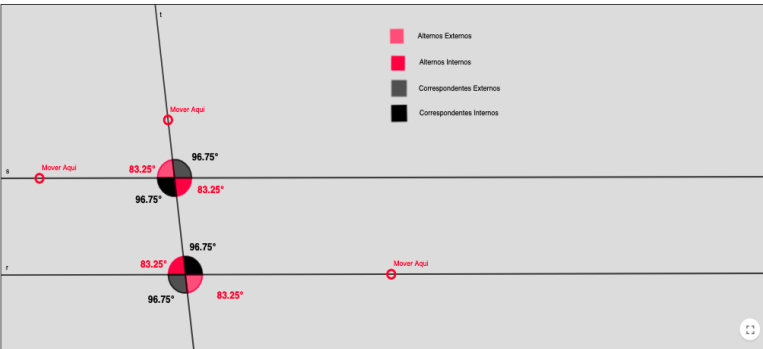

Questionário Final (imprescindível para o certificado)

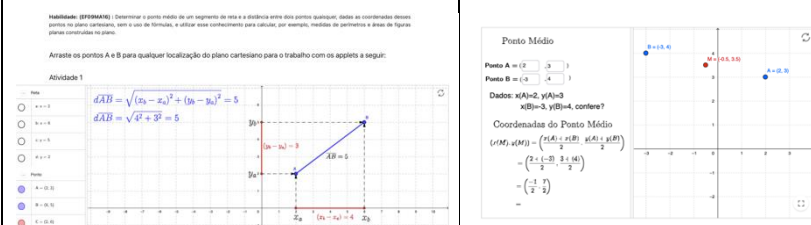
Fonte: Dados do estudo.

O *GeoGebra Classroom* possibilitou a observação em tempo real dos professores integrantes do curso de extensão, do desenvolvimento das atividades realizadas pelos cursistas, sendo possível identificar o progresso, o erro e a dúvida nas tarefas propostas, oportunizando um *feedback* imediato e uma melhor interação entre dinamizador e integrantes do curso.

Quadro 2- Programação do curso e suas respectivas habilidades/*applets* propostos.

S*	Códigos	Habilidades	<i>Applets</i> desenvolvidos no <i>Geogebra Classroom</i>
1	EF06MA 21	Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano	 

		ou tecnologias digitais (Brasil, 2018, p. 301).	
2	EF07MA 21	Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representação es planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros (Brasil, 2018, p. 309).	<p>Atividade 1: Simetrias de translação, rotação e reflexão</p> <p>Habilidade: (EF07MA21) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros.</p> <p>Tarefa 3</p> 
	EF07MA 23	Verificar relações entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal, com e sem uso de softwares de geometria dinâmica (Brasil, 2018, p. 309).	<p>Atividade 2- Ângulos alternos e ângulos correspondentes</p> <p>(EF07MA23) Verificar relações entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal, com e sem uso de softwares de geometria dinâmica.</p> <p>Atividade 2- Ângulos alternos e ângulos correspondentes</p> 
3	EF08MA 18	Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformação es geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho de	<p>Tarefa 5</p> <p>Progresso do estudante: 11 de 65 DETALHES</p> 

		softwares de geometria dinâmica (Brasil, 2018, p. 315).	
4	EF09MA 16	Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, medidas de perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano (Brasil, 2018, p. 319).	
* S = Semana			

Fonte: Dados do estudo.

Ao final do curso de extensão, os docentes cursistas (DC) preencheram um questionário, trazendo posicionamentos sobre como os *applets* propostos podem auxiliar na abordagem de possíveis ampliações e conexões para fomentar práticas insubordinadas a partir de um olhar crítico das habilidades prescritas na unidade temática Geometria para os Anos Finais do Ensino Fundamental, conforme relatos descritos no quadro 3 a seguir:

Quadro 3- Relatos dos docentes cursistas (DC) quando questionados sobre o potencial dos *applets* em fomentar possíveis as práticas insubordinadas em Geometria.

<p>DC1: “O estudante pode manipular o applet e com isso podem surgir seus próprios questionamentos. Em aspectos de curiosidade, investigação, resolução de problemas etc.”.</p> <p>DC2: “Além de possibilitar a execução da habilidade, o applet proporciona a interação, discussão e análise da atividade, também a visualização geométrica e aritmética”.</p> <p>DC3: “Sim, com a curiosidade do aluno”.</p> <p>DC4: “Sim, uma abordagem manipulável vai além de exemplos estáticos dos livros”.</p>
--

DC5: “Sim, pois permite que o estudante seja capaz de colocar em prática a teoria aprendida.

DC6: “Ajuda muito no meu ensino aprendizagem.”

DC7: “O applet leva o estudante a associar conhecimentos prévios, como por exemplo, razão e proporção (para as habilidades que envolvem simetria) e Teorema de Pitágoras (na habilidade que envolve o conhecimento sobre a distância entre dois pontos no plano cartesiano)”. Permite que o estudante explore alternativas além das descritas ou pedidas na questão, contudo não vejo como uma “transgressão”.

DC8: Ir além do proposto.

DC9: “Sim, na minha opinião o applet pode auxiliar na ampliação da abordagem da habilidade prescrita. Ele pode ser usado para: 1-Explorar conceitos matemáticos de forma mais aprofundada. Os applets permitem que os alunos explorem conceitos matemáticos de forma mais aprofundada, pois eles podem manipular objetos matemáticos de forma interativa. Por exemplo, um aluno pode usar um applet para explorar diferentes propriedades de uma função ou equação. 2-Resolver problemas de forma mais criativa. Os applets podem incentivar os alunos a resolver problemas de forma mais criativa, pois eles podem experimentar diferentes estratégias para resolver um problema. Por exemplo, um aluno pode usar um applet para criar um modelo matemático para um problema do mundo real. 3-Desenvolver habilidades de pensamento crítico. Os applets podem ajudar os alunos a desenvolver habilidades de pensamento crítico, pois eles são incentivados a questionar e investigar conceitos matemáticos. Por exemplo, um aluno pode usar um applet para explorar as diferentes maneiras de resolver um problema”.

DC10: “No aspecto das habilidades que o aluno pode desenvolver e nas múltiplas possibilidades de exploração dos resultados, de forma dinâmica”.

DC11: “Sim, desde que na sua construção seja pensada em uma atividade pensada para o ensino assíncrono ou não, mas possua instruções para que o outro entenda o que está fazendo e por que está fazendo”.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Os cursistas enfatizaram que os *applets* propostos no curso de formação continuada geram processos de reflexão sobre os próprios questionamentos dos discentes em aspectos sobre o desenvolvimento da criticidade, curiosidade, investigação, resolução de problemas por meio de diferentes estratégias e podem ser utilizados para elaboração de modelos matemáticos para resolução de um problema do mundo real (Modelagem Matemática), pois eles são incentivados a questionar e investigar conceitos matemáticos.

Nesse sentido a BNCC (Brasil, 2018) prescreve que os alunos do Ensino Fundamental deverão "Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas" (Brasil, 2018, p. 9).

Desse modo, é possível “valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade [...]” (competência geral 1), permitindo aos estudantes, também, “exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para

investigar causas, elaborar e testar hipóteses [...]” (competência geral 2). Atrelada a essas duas competências gerais (1 e 2), está a competência específica 2, “desenvolver[...] a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo” (Brasil, 2018, p. 9; p. 267), que vão de encontro aos relatos de potencialidades de ampliação e reflexão crítica das habilidades listadas pelo documento.

Mas será que a BNCC (Brasil, 2018) orienta os docentes metodologicamente a trabalharem nessas perspectivas listadas nas competências gerais do documento? Nesse sentido, Nacarato (2015, p. 6) pondera que “não há considerações sobre a própria metodologia do ensino de matemática via resolução de problemas. O documento passa ao leitor a percepção de que se trata apenas do processo de resolver problemas, sem destaque para a metodologia”.

Nesse sentido, objetos de conhecimento e habilidades prescritas representam os pontos chaves da BNCC (Brasil, 2018) para o desenvolvimento de competências matemáticas essenciais e merecem ser discutidas, problematizadas e devem a todo o momento levar o professor de Matemática a refletir sobre como essas habilidades são impostas e buscar caminhos para fomentar práticas insubordinadas para o ensino de Geometria e outras unidades temáticas da área.

Os docentes também destacaram, a partir das manipulações realizadas no curso de formação, que *applets* podem levar o estudante a associar conhecimentos prévios, como por exemplo, razão e proporção (para as habilidades que envolvem simetria) e Teorema de Pitágoras (na habilidade que envolve o conhecimento sobre a distância entre dois pontos no plano cartesiano). Para Ausubel, a essência do processo de aprendizagem significativa está em que ideias simbolicamente expressas sejam relacionadas de maneira não arbitrária e substantiva (não literal) ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto relevante da sua estrutura de conhecimento, isto é, um subsunçor que pode ser, por exemplo, algum símbolo, conceito ou proposição já significativos (Moreira; Masini, 1982, p. 13-14).

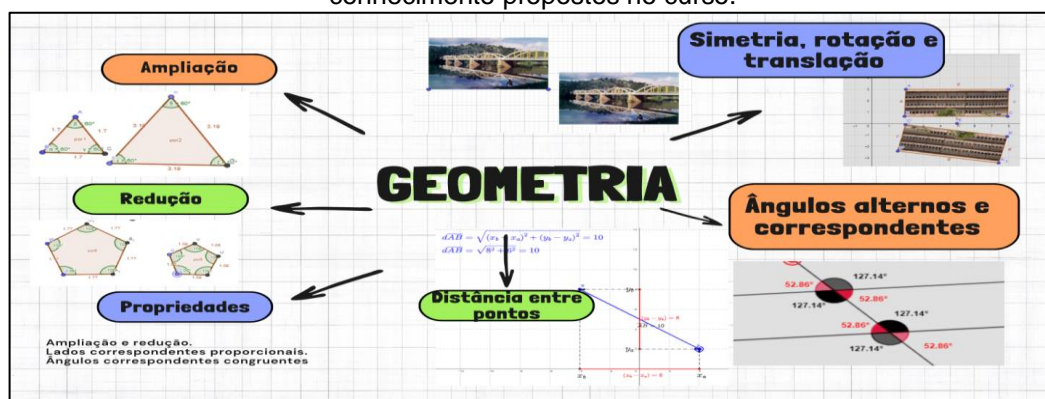
Relatos dos cursistas a partir da manipulação dos *applets* propostas no curso também manifestaram indícios de que eles podem auxiliar na reflexão e estruturação de práticas insubordinadas no Ensino de Geometria. Os cursistas destacaram que, além de possibilitar a execução da habilidade, os *applets* proporcionam a interação,

discussão e análise da atividade, também a visualização geométrica e aritmética por meio de uma abordagem manipulável vai além de exemplos estáticos dos livros (D'Ambrosio; Lopes, 2015). Permitem, também, ir além do proposto, podem auxiliar na ampliação da abordagem da habilidade prescrita, explorando conceitos matemáticos de forma dinâmica, interativa e criativa e mais aprofundada por meio da manipulação dos objetos matemáticos (D'Ambrosio; Lopes, 2015). Ações essas que visam transgredir de forma responsável e consciente o que é institucionalizado pelo bem maior, que é a aprendizagem dos alunos.

Professores são capazes de exercer protagonismo na construção dos currículos e conseqüentemente pensar em possibilidades didáticas no currículo em ação que vão além das habilidades prescritas para o Ensino de Geometria, o que significa, de acordo com D'Ambrosio e Lopes (2014, p. 29) “ter consciência sobre quando, como e por que agir contra procedimentos ou diretrizes estabelecidas”.

Após a realização do curso foi solicitada a produção de um Mapa Mental para os professores participantes, que na perspectiva de Buzan (2019), configura-se como um diagrama não linear que se utiliza de palavras chaves associadas a figuras e cores, a fim de capturar informações sobre determinado tema, desencadeando lembranças e estimulando novas ideias e reflexões, onde “não ficam sobrecarregados com anotações extensas e, assim, tendem a se lembrar mais facilmente das informações importantes” (Buzan, 2009, p. 80). Como nem todos configuravam-se como Mapas Mentais, foram selecionados cinco que atendiam os critérios de Buzan (2009, 2019) para a análise:

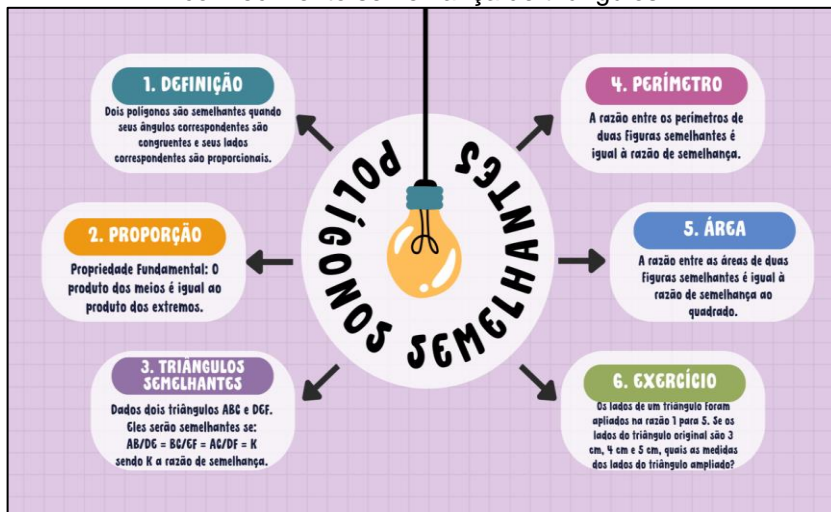
Figura 4- Mapa Mental estruturado pelo docente cursista DC1 enfatizando os *applets* e objetos de conhecimento propostos no curso.



Fonte: Dados da pesquisa.

O mapa mental foi construído pelo docente em uma malha quadriculada onde foram sinalizados os principais objetos de conhecimento propostos no curso, com imagens dos *applets* interativos da Unidade temática Geometria da BNCC propostos para a interação durante o curso.

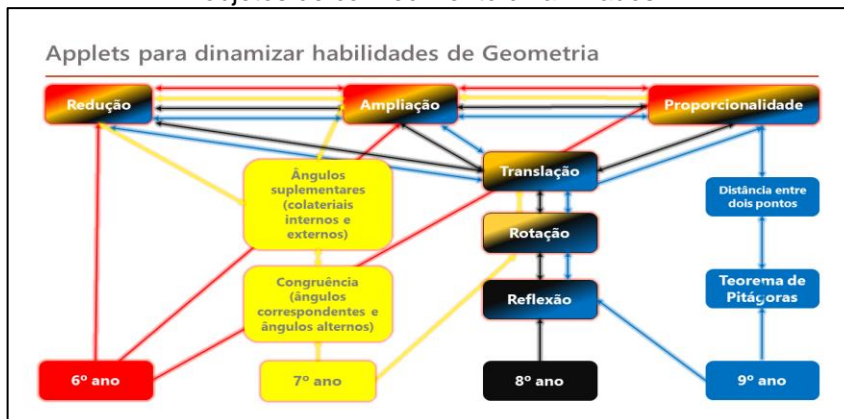
Figura 5- Mapa Mental estruturado pelo docente cursista DC5 enfatizando as possibilidades de abordagem de polígonos semelhantes a partir da manipulação proposta com o objeto de conhecimento semelhança de triângulos:



Fonte: Dados da pesquisa.

O docente deu destaque na abordagem e possibilidades didáticas apresentadas pelo *applet* que tratava sobre triângulos semelhantes, generalizando para a abordagem de polígonos de maneira geral e também associando a definição e obtenção de razão de semelhança ao cálculo de área e perímetro.

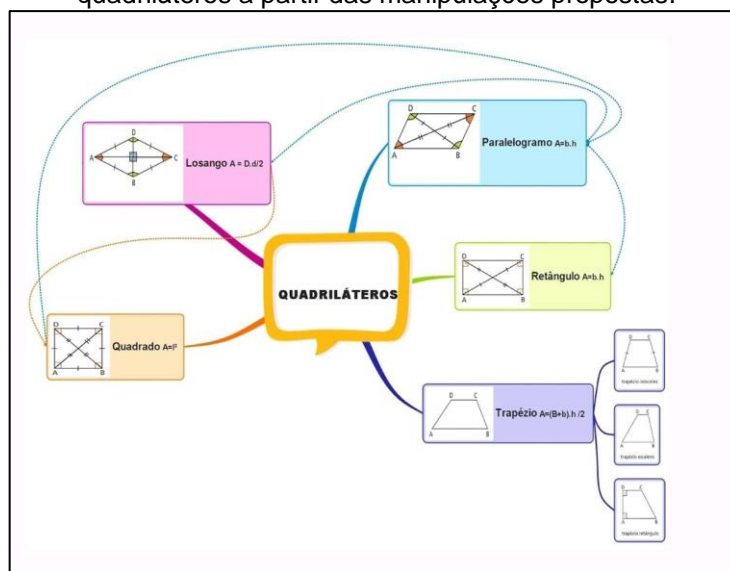
Figura 6- Mapa Mental estruturado pelo DC7 enfatizando conhecimentos prévios e conexões entre os objetos de conhecimento dinamizados.



Fonte: Dados da pesquisa.

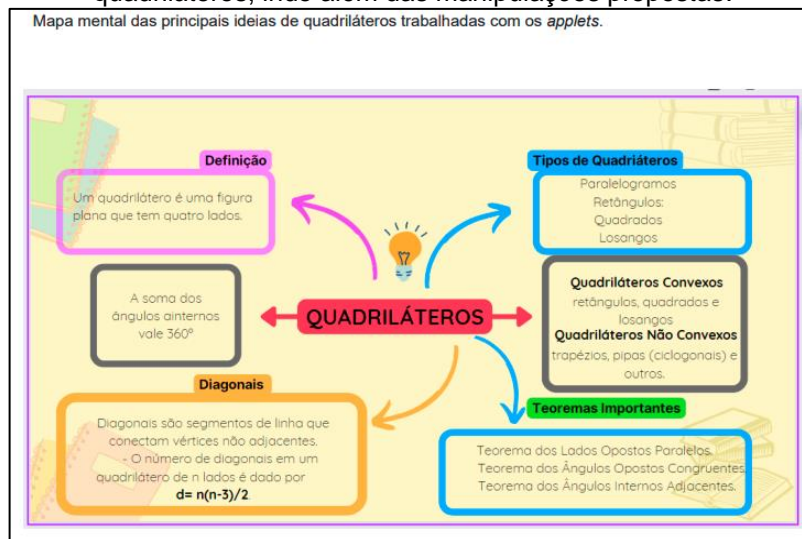
O mapa mental produzido pelo cursista relaciona os conceitos abordados pelos *applets* ao longo do curso, associando-os a outras habilidades prescritas para anos posteriores e anteriores, evidenciando que um mesmo *applet* apresenta possibilidades variadas que extrapolam as habilidades ao qual foram associados, permitindo ao docente analisar criticamente múltiplas possibilidades de desenvolvimento dos conceitos e habilidades, além daquelas definidas para cada ano específico do Ensino Fundamental.

Figura 7- Mapa Mental estruturado pelo DC1 enfatizando definição, classificação e áreas dos quadriláteros a partir das manipulações propostas.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 8 - Mapa Mental estruturado pelo DC10 enfatizando objetos de conhecimento relativos aos quadriláteros, indo além das manipulações propostas.



Fonte: Dados da pesquisa.

Nas figuras 7 e 8 os docentes focaram na construção de seus mapas para amplificar a abordagem dos quadriláteros com a utilização dos *applets*, um deles apresentando o foco no cálculo de áreas de quadriláteros e outro na definição de quadriláteros para compreensão do cálculo dos seus ângulos internos/externos, diagonais, classificação quanto à convexidade e teoremas.

A análise do conteúdo (Bardin, 1997) dos registros expressos pelos docentes cursistas por meio dos mapas mentais permitiram evidenciar diferentes perspectivas sobre possibilidades de práticas insubordinadas no Ensino de Geometria tais como:

(1) a partir de habilidades sobre triângulos semelhantes, generalização para os demais polígonos (D'Ambrosio; Lopes, 2015), associando a definição e obtenção de razão de semelhança ao cálculo de área e perímetro;

(2) associação das habilidades propostas com outras habilidades prescritas para anos posteriores e anteriores dos Anos Finais do Ensino Fundamental, permitindo que os docentes pudessem analisar criticamente e vislumbrar múltiplas possibilidades de desenvolvimento dos conceitos e habilidades em Geometria além daquelas definidas para cada ano específico do Ensino Fundamental (Brião, 2015; D'Ambrosio; Lopes, 2015);

(3) ampliação da definição (D'Ambrosio; LOPES, 2015) de quadriláteros com a utilização dos *applets* interativos por meio do cálculo de áreas; definição de quadriláteros para a compreensão do cálculo dos seus ângulos internos/externos, diagonais, classificação quanto à convexidade e teoremas associados.

5 CONSIDERAÇÕES

No processo de implementar a BNCC (Brasil, 2018) nas escolas ganharam espaço as organizações como o Movimento Pela Base Nacional Comum, responsável por fortalecer a orientação e formação de professores e gestores na reorganização de seus currículos de acordo com a base. Ações que em sua maioria desconsideram o protagonismo do professor na realização de suas escolhas.

O curso de extensão pelo *GeoGebra Classroom* permitiu evidenciar que os *applets* propostos e movidos pelos docentes cursistas geraram processos de reflexão sobre suas práticas profissionais sobre aspectos relativos à curiosidade, investigação,

elaboração e resolução de problemas por meio de diferentes estratégias e a possibilidade de estruturarem *applets* que podem potencializar a criação de modelos matemáticos para problema contextualizados, trazendo perspectivas sobre a Modelagem Matemática. A perspectiva da Investigação em Matemática e da necessidade do desenvolvimento de habilidades que levem os discentes a processos de criticidade na construção do pensamento geométrico.

Os recursos possibilitaram um olhar além das habilidades prescritas para a visualização geométrica e aritmética por meio de uma abordagem manipulável, permitindo aos cursistas vislumbrar possibilidades didáticas que extrapolam as ferramentas propostas no curso, contribuindo para a reflexão das habilidades prescritas e a possibilidade de implementarem práticas insubordinadas (D'Ambrosio; Lopes, 2015) de forma dinâmica, interativa e criativa e mais aprofundada dos objetos geométricos.

Vale destacar que o *Design* Formativo Curricular proposto, os relatos os e registros dos docentes por meio de mapas mentais devem considerar variados aspectos como os contextos formativos, os conhecimentos profissionais, aspectos afetivos e atitudinais e na perspectiva da base teórica e conceitual adotada, a Insubordinação Criativa (D'Ambrosio; Lopes, 2015), não perder de vista a quebra de paradigmas por meio de práticas que permitam (re)pensar continuamente e de forma responsável o Ensino de Geometria. Tais aspectos, uma vez imbricados, podem servir de base para a discussão e implementação de políticas de organização curricular em Matemática.

Finalizando, reforça-se a necessidade de implementar processos para se (re)pensar a utilização de Tecnologias Digitais na construção dos currículos a partir da BNCC, segundo apropriações teóricas/metodológicas que pressupõem reflexões e resistência contínuas por meio de práticas insubordinadas e autônomas em uma perspectiva “colaborativa para as ações profissionais visando possibilitar aos educadores matemáticos uma produção de conhecimento mais significativa e de relevância, atrelada ao contexto educativo real” (D'Ambrosio; Lopes, 2015), ampliando o potencial de pesquisas e conseqüentemente das práticas profissionais dos professores.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições, 1977.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Matemática. Anos Finais do Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEB, 2018.

BRIÃO, Gabriela. Algumas insubordinações criativas presentes na prática de uma professora de Matemática. In. **Ousadia criativa nas práticas de educadores matemáticos**/Beatriz Silva D`Ambrosio, Celi Espasandin Lopes, organizadoras. Campinas, SP: Mercado de Letras. p. 87-102. Coleção Insubordinação Criativa, 2015.

BUZAN, Tony. **Dominando A Técnica Dos Mapas Mentais**. Rio de Janeiro: Editora Pensamento - Cultrix, 2019.

BUZAN, Tony. **Mapas Mentais**. Tradução de Paulo Polzonoff Jr; Rio de Janeiro: Editora Sextante, 2009.

D'AMBROSIO, Beatriz Silva.; LOPES, Celi Espasandin. **Trajetórias profissionais de educadoras matemáticas**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2014.

D'AMBROSIO, Ubiratan; D'AMBROSIO, Beatriz Silva. **The role of ethnomathematics in curricular leadership in mathematics education**. *Journal of Mathematics Education at Teachers College*. New York/NY, n. 4, p.10-16, 2013.

D'AMBROSIO, Beatriz Silva; LOPES, Celi Espasandin. **Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático**. *Bolema*[online]. v. 29, n. 51, p. 1-17, 2015. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/8564> . Acesso em 9 de jul. 2024.

GUIA, Daniella Assemany da. **Insubordinação criativa, Auto(trans)formação e Conexões matemáticas**: engendrando saberes na autoformação de professores portugueses. Tese de doutorado, 358 f. Programa doutoral em Ensino e divulgação das Ciências. Faculdade de Ciências. Universidade do Porto, 2020.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982, p. 3-20.

OLIVEIRA, Vanessa de; PAULO, Rosa Monteiro; FIRME, Ingrid Cordeiro. **Entre redes, teias e fios: pensando e ensinando Matemática nos Anos Iniciais**. *REnCiMa*, v. 8, n. 4, p. 106-119, 2017. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1497> Acesso em 1 de mar. 2024.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion; NACARATO, Adair Mendes. Trajetória e perspectivas para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 119-135, dez. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/VqMq5VmXSk45CKXtvFmZZrN/> Acesso em 2 de mar. 2024.

ROSA PIRES, Fabiele; ROCHA MARQUES, Dianifer Stefane; BRESOLIN MARINHO, Julio Cesar. A utilização de memes e mapas mentais e sua contribuição para a aprendizagem de biologia em tempos de pandemia. **Revista Interdisciplinar em Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. e23006, 2023. DOI: 10.20873/riecim.v3i1.16761. Disponível em: <https://periodicos.ufnt.edu.br/index.php/RIEcim/article/view/16761> . Acesso em: 12 jul. 2024.

SANTOS, Marluce Alves dos; ALVES, Francisco Regis Vieira. Reflexões teóricas sobre didática profissional para formação de professores que ensinam matemática. **Revista Interdisciplinar em Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. e23009, 2023. DOI: 10.20873/riecim.v3i1.17739. Disponível em: <https://periodicos.ufnt.edu.br/index.php/RIEcim/article/view/17739> . Acesso em: 12 jul. 2024.

SANTOS, Maria José Costa dos; MATOS, Fernanda Cíntia Costa. A Insubordinação criativa na formação contínua do pedagogo para o ensino da Matemática: os subalternos falam? **REnCiMa**, v. 8, n. 4, p. 11-30, 2017. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/1491> . Acesso em 8 fev. 2024.

SILVA, Sani de Carvalho Rutz da; SCHIRLO, Ana Cristina. **Conhecimentos Prévios de Geometria Plana**: estudo de caso com estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental. **Revista Dynamis**, [S.l.], v. 19, n. 1, p. 58-68, jul. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7867/1982-4866.2013v19n1p58-68> . Acesso em: 17 junho. 2024.

SILVA, Camila Rubira; SAMÁ, Suzi. **Nas ondas da Insubordinação Criativa**: uma interface entre a Educação Estatística e a Biblioteconomia. **REnCiMa**, v. 8, n. 4, p. 228-242, 2017. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/1506> . Acesso em 2 de maio 2024.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

HISTÓRICO

Submetido: 12 de novembro de 2023.

Aprovado: 20 de dezembro de 2023.

Publicado: 02 de fevereiro de 2024.