

# A GÊNESE DOCUMENTAL E O CONTEXTO REMOTO NO DESENVOLVIMENTO DE UMA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

*Celina Aparecida Almeida Pereira Abar*

*Adriana de Oliveira Dias*

## INTRODUÇÃO

Um projeto de pesquisa das autoras, denominado *Um estudo da formação continuada do professor a partir de sua interação com recursos no contexto STEM*, aprovado nas instâncias da PUC-SP, está sendo desenvolvido, de modo remoto, com seis professores de uma escola pública da rede Estadual de Ensino do município de São Paulo, com a utilização da plataforma *Teams* da Microsoft. Essa plataforma está disponível em toda a rede estadual de São Paulo e tem como administrador, em cada escola, seu respectivo coordenador pedagógico.

O Boletim da Educação no Brasil (Fundação Lemann e Prereal, 2009), resultado de um amplo estudo da realidade educacional no país, evidencia que:

Para gerar mudanças nas escolas e salas de aula é essencial que estes profissionais sejam capazes de identificar os problemas que estão levando seus alunos a não dominarem determinadas habilidades e competências e, a partir daí, reformular suas práticas de ensino. Um dos caminhos para atingir esse objetivo é oferecer aos docentes recursos técnicos – materiais didáticos, guias curriculares, cursos de formação – que os auxiliem nesta tarefa, e que, portanto, estejam alinhados com as competências

medidas pelo sistema de avaliação. Isso ainda não existe de forma sistemática no Brasil (Fundação Lemann e Prereal, 2009, p. 24).

Embora publicado há tempos, a realidade retratada no boletim ainda se faz presente e justifica a proposta de projetos desta natureza.

O projeto, apresentado e aprovado pela PUC-SP, não foi direcionado para sua execução remota e sua implementação é realizada por encontros com os professores, devido à pandemia, remotamente, por meio da plataforma *Teams*. Tanto a escola, por meio da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, quanto as proponentes do projeto, por meio da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), têm acesso à plataforma *Teams* da Microsoft.

Uma das primeiras dificuldades foi compor uma equipe de professores disposta a participar da proposta e, até este momento, temos os seis professores voluntários participantes e que autorizaram o registro dos dados obtidos nos encontros para o desenvolvimento da pesquisa. O projeto teve início em final de julho (30/07/2020) e, até o momento da construção deste capítulo, foram realizados cinco encontros com todos os participantes do projeto e outros encontros apenas entre os professores, sempre por meio da plataforma *Teams* e que serão descritos neste capítulo.

Com o objetivo de contribuir para a formação continuada de professores para o ensino e a aprendizagem da matemática, com a integração da tecnologia como ferramenta potenciadora de novas ideias para o ensino em ciências, o contexto da formação envolve um trabalho colaborativo entre professores e pesquisadores, com a finalidade exposta na teoria subjacente ao projeto que é a *Gênese Documental* (TROUCHE; GUEUDET, 2015).

O projeto tem previsão de duração de dezoito meses, muito há que percorrer, mas consideramos importante, para a exposição desse capítulo, apresentar como aconteceram os primeiros encontros, pois a compreensão sobre a proposta com suporte da gênese documental não é imediata por parte dos professores. Reconhecemos e identificamos algumas dificuldades que são necessárias a serem superadas para que seja possível a continuidade do trabalho colaborativo.

Por outro lado, alguns aspectos positivos foram aos poucos delineados e, também, serão percorridos no texto.

Assim, nas seções que seguem, essas considerações serão apresentadas. E como o projeto está em andamento, com maior interesse dos professores sobre os temas escolhidos e conhecimento, ainda que superficial neste momento, sobre

o *software* GeoGebra que será utilizado, acreditamos que os objetivos do projeto serão alcançados e serão construídos recursos que atendam aos temas escolhidos.

Reflexões sobre os encontros, as ações executadas e o tempo percorrido nos levaram à indagação: que estratégias são necessárias para compreender, motivar e acompanhar a escolha de recursos por esses professores, em colaboração com os demais participantes, de forma remota, para um trabalho documental?

Neste contexto esperamos identificar, nos passos iniciais da proposta, quais elementos permitem desenvolver mudanças de postura de pesquisadores e de professores que os conduzam a uma prática colaborativa e reflexiva na construção de recursos que possam influenciar sua prática educativa, mesmo de forma remota e sem encontros presenciais.

## OS APORTES PARA O ENFRENTAMENTO DOS DESAFIOS NO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O contexto STEM no ensino e proposto no projeto são sugeridos por diversos especialistas e interessa estudar de que modo os recursos de matemática se adaptam à prática docente nesse contexto. Para a concretização destes desafios, os professores de matemática têm um papel fundamental, uma vez que a matemática ocupa um papel de linguagem e de ciência comum em tal espaço, interessando estudar de que modo o conhecimento científico dos professores da escola básica na área da matemática e das ciências se adequa ao contexto STEM.

O desenvolvimento de projetos na área da STEM, com ênfase na aprendizagem matemática, carece de integrar a tecnologia como ferramenta potenciadora de novas ideias no ensino da matemática, estabelecendo conexões com outros conteúdos da área da ciência. O papel da tecnologia do ensino da matemática é algo que reúne um amplo consenso, sendo um dos princípios das normas para a matemática escolar de forma a garantir aprendizagens matemáticas para todos.

Nesse contexto, esperamos identificar quais elementos permitem desenvolver mudanças de postura de pesquisadores e de professores que os conduzam a uma prática colaborativa e reflexiva. Que estratégias podem ser necessárias para acompanhar a formação continuada dos professores em suas interações na construção de recursos no contexto STEM?

Para obter respostas a essa questão, consideramos que um dos desafios está em conseguir com que os sujeitos envolvidos no contexto escolar reflitam sobre sua prática pedagógica; tenham domínio completo do percurso de um conteúdo

matemático desde as séries iniciais; investiguem e compreendam quais os estilos de aprendizagem de seus alunos, e mergulhem no uso das tecnologias desde os seus primeiros passos.

Abar (2019) apresenta um estudo teórico que versa sobre o trabalho documental do professor de matemática e sua relação com seus conhecimentos prévios em um contexto de inovação tecnológica, argumentando que os conhecimentos prévios do professor influenciam a escolha e a transformação de recursos em documentos, podendo facilitar a relação com uma inovação tecnológica.

Imerso nas suas funções docentes e nas séries que atua, o professor tem dificuldades em se aprofundar nos conhecimentos que muitas teorias, como, por exemplo, a *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPCK), indicam como fundamentais.

A TPCK ou TPACK (MISHRA; KOEHLER, 2006) é uma teoria que envolve três noções necessárias para um professor em sua prática: o pedagógico, do conteúdo e o tecnológico. A observação desses aspectos em uma formação continuada pode permitir a identificação de obstáculos na construção de documentos por um professor, como indica a Gênese Documental (TROUCHE; GUEUDET, 2015).

A gênese documental é um processo contínuo e ocorre quando os recursos passam ao *status* de documento diante dos esquemas de utilização adotados e da experiência do professor, que envolve conhecimentos prévios do ponto de vista matemático e didático do presencial.

Deste modo, considerar os conhecimentos prévios dos professores poderá determinar a escolha de estratégias didáticas no desenvolvimento do trabalho documental dos professores, relativo à escolha e preparação de recursos, segundo Trouche e Gueudet (2015).

Outro aspecto a ser considerado é que a construção de documentos envolve a identificação dos recursos que serão utilizados e os respectivos aprimoramentos que atendam à proposta. Essas modificações incluem idas e vindas a todo momento e exigem uma análise das variáveis presentes nos momentos de adaptação.

Para atender esse contexto foi considerado, no projeto, a Investigação Baseada em *Design* (IBD), termo assim designado por Ponte e Mata-Pereira (2018), que pode ser entendida como o progressivo aprimoramento de uma investigação. Consiste em aplicar uma primeira versão de um projeto para que seja possível verificar e analisar como ocorre, e, posteriormente, seja revista de maneira

constante com base nas experiências colhidas e avaliadas, até que os obstáculos sejam minimizados. Ponte e Mata-Pereira (2018) argumentam que:

Optar por uma IBD permite introduzir alterações à prática em sala de aula que decorrem de combinar e recombinar elementos da investigação, no sentido de promover uma abordagem útil e efetiva no contexto específico em que a investigação se desenvolve (WOOD e BERRY, 2003, apud PONTE e MATA-PEREIRA, p. 787, 2018).

O desenvolvimento do projeto proposto atende uma das características principais do IBD que é o rompimento consciente entre a divisão dos papéis professor-pesquisador, pois são todos igualmente considerados colaboradores neste processo.

No projeto de investigação foi sugerido o uso do GeoGebra na criação de recursos pelos professores para o ensino da matemática no contexto STEM em duas vertentes: adaptando ou criando materiais, ajustados aos interesses, às necessidades e aos problemas que enfrentam os professores nas escolas e investigando o uso desses materiais nos contextos escolares, e o seu efeito na melhoria dos resultados dos estudantes.

A justificativa para a utilização do GeoGebra está no fato de ser um *software* que se mostra útil para o ensino de matemática e de outras ciências, bem como de estabelecer conexões entre conteúdos matemáticos e de outras áreas científicas, garantindo princípios de equidade no ensino e aprendizagem da matemática (JARVIS; HOHENWARTER; LAVICZA, p. 232-233, 2011).

Salienta-se ainda que o papel mediador da Matemática com as ciências e tecnologia dá ao *software* livre GeoGebra condições ímpares e que o investem como ferramenta de eleição para o ensino e aprendizagem das ciências em geral. Acresce ainda que o fato do GeoGebra ser um *software* gratuito é um aspecto muito importante para a realidade de muitas escolas.

Em uma visão atual e para o futuro do ensino e aprendizagem da Matemática, na qual o conhecimento e o pensamento matemático são um mediador das experiências positivas em ciência, engenharia e tecnologia – STEM, o GeoGebra tem sido usado em vários projetos onde participam pesquisadores, professores e estudantes.

Nesse projeto, inúmeros recursos poderão ser selecionados pelo professor no contexto STEM, tanto individualmente como coletivamente, o que envolve: livros didáticos, vídeos de fontes fidedignas, *softwares*, tutoriais e outros, disponibilizados com suas especificidades. No entanto, o GeoGebra será o instru-

mento principal e os conhecimentos matemático, didático e tecnológico serão fundamentais para a transformação destes recursos em documentos.

## A EXPERIÊNCIA INICIAL NO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

A dinâmica do trabalho está orientada por uma participação ativa e colaborativa dos professores nas atividades propostas e nas reuniões on-line. É estimulada a associação entre prática e teoria e a manipulação e análise de situações-problema. Nas sessões de trabalho, que nesse momento acontecem de modo remoto por meio da plataforma *Teams*, os participantes, voluntários e convidados por um dos professores da escola, têm intercalados momentos de dúvidas e interesse quanto ao trabalho que irão desenvolver. Isso descreveremos a seguir.

Foram cinco reuniões que ocorreram, em intervalos de duas a três semanas, com todos os participantes, em formato remoto. A primeira reunião ocorreu no *Teams* da escola, as duas seguintes no *Teams* da PUC-SP, e, por dificuldade dos professores em se desconectarem do *Teams* vinculado à escola para o da Universidade, todas as demais reuniões aqui relatadas foram no *Teams* da escola, no qual as pesquisadoras foram inseridas como convidadas e, desse modo, ocorrerão as próximas.

Essa troca de plataformas aconteceu pela preocupação em ter acesso às gravações posteriores pelo *Teams* da escola, mas foi resolvido com a permissão do coordenador pedagógico para a posse deste registro.

Tais dificuldades iniciais de acesso foram prontamente resolvidas, pois a plataforma já era habitual no dia a dia da escola para todas as atividades, desde o início da pandemia. As reuniões são gravadas e ficam disponíveis para consulta posterior.

Nos intervalos das reuniões com as proponentes, ocorreram encontros, também de forma remota no *Teams*, entre os seis professores, utilizando parte das horas de atividades pedagógicas complementares (ATPC) semanais e um dos participantes, P2, se prontificou a registrar as reuniões, com a permissão de todos, para a obtenção dos dados.

Cada reunião é uma incubação, um momento para ser discutido sobre o que se entendeu, o que está complicado ou difícil, refletir sobre os recursos a serem criados e trazer subsídios teóricos para tal.

No primeiro encontro, em 30/07/2020, o objetivo era conhecer o suposto grupo de professores participantes da pesquisa. O grupo é formado por seis professores, sendo que um deles exerce a função de coordenador pedagógico da

escola no momento e os demais serão identificados neste trabalho por P1, P2, P3, P4 e P5. Dos cinco professores, três atuam apenas com a disciplina matemática P1, P2 e P3. Um professor, P4, atua em química e física e o outro, P5, em ciências e biologia.

Foi apresentado o projeto aos professores a fim de que eles se familiarizassem com a proposta. Os professores questionaram sobre quanto tempo teriam que dispor para as atividades relacionadas ao projeto. A pesquisadora esclarece que eles poderiam usar uma hora de sua ATPC, sendo a cada quinze dias para as reuniões de incubação com os pesquisadores e mais uma hora semanal para discussão entre os pares. O coordenador pedagógico concordou com os procedimentos e assumiu a responsabilidade de documentar a presença dos professores nos encontros para verificação de horas utilizadas e posterior certificação de participação no projeto.

Neste momento foi criado também um grupo no *WhatsApp* para facilitar a comunicação e, também, para troca de materiais relevantes para o trabalho.

O segundo encontro, 13/08/2020, não ocorreu plenamente na data prevista devido às dificuldades dos professores em acessar o *Teams* vinculado à PUC-SP. Ele foi adiado e aconteceu na semana posterior. Embora a mensagem enviada pelo professor P2, texto a seguir, indicasse os procedimentos, no encontro permaneceram dois professores e o coordenador.

*Bom dia pessoal!*

*Mais tarde teremos nosso encontro.* 🙌🙌

*Ao logar no teams não esqueçam de trocar de conta, ou seja, sair da conta institucional e entrar com a conta pessoal (aquele endereço de e-mail que vcs passaram p mim).*

No dia anterior ao segundo encontro de 20/08/2020, o professor P2 envia a mensagem:

*Boa tarde pessoal!*

*Espero que todos estejam bem.*

*Caso algum colega ainda não tenha conseguido acessar o teams da formação e/ou que precisar fazer algum teste antes da aula de amanhã, entre em contato comigo.*

Todos responderam afirmativamente que haviam conseguido acesso.

Nesta segunda incubação, a pesquisadora retoma os principais objetivos do projeto: concepção, criação e aplicação de recursos em um contexto STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática). Em seguida, ela apresenta um quadro de palavras, Quadro 1, para que os professores escolham as que mais lhes chamam a atenção, refletindo sobre o desenvolvimento do projeto e nas necessidades de aprendizagem dos alunos.

**Quadro 1.** Palavras apresentadas ao grupo de professores

Palavras-Chave para identificação de problemas	
Instituição	BNCC
Competências	Habilidades
Objetos de ensino	Prática Profissional
Projeto	Interdisciplinaridade
Portfólio	Explicitação
Situação	Contextualização
Objetivo	Planejamento
Motivação	Regulação
Diferenciação	Motivação

Fonte: Projeto PREM-EB 2019.

Os professores leram o quadro de palavras e, antes que se manifestassem, o coordenador disse que seria difícil indicar uma palavra, pois todas fazem parte do Currículo Paulista e estão de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ele argumenta que todas são palavras do cotidiano escolar e devem estar inseridas em todas as atividades. A pesquisadora esclarece ao coordenador que entende sua argumentação, mas que pensando em criar ou desenvolver um determinado recurso, algumas palavras poderão se sobressair.

O professor P2 completa que, em seu entendimento, a criação de um recurso deve relacionar seu uso à habilidade a ser desenvolvida de acordo com a BNCC e pode ser contextualizada de acordo com as palavras apresentadas revelando algum conhecimento pedagógico de acordo com a teoria TPCK. Depois de algumas discussões, nenhuma palavra foi escolhida e ficou evidente que a opinião do coordenador acou os demais participantes em opinarem.

A pesquisadora explica que cada reunião é uma incubação, momento para refletirmos sobre as dificuldades, ideias sobre os recursos a serem criados, apresentar subsídios teóricos para tal, levando os professores a se sentirem mais à vontade para expressarem sua opinião, trazerem suas dúvidas e compartilharem conhecimentos.

Neste momento, o professor P1 se sente à vontade para expor que a tecnologia é um limitante para ele, pois não costuma utilizá-la e, neste momento de pandemia, essa inabilidade lhe fez falta e, então, acredita que o projeto, por prever o uso da tecnologia, irá favorecer o processo de sua incorporação na prática profissional reconhecendo sua importância.

A pesquisadora, buscando motivar os participantes, compartilha a tela do computador e apresenta o *software* GeoGebra. Explica algumas de suas funcionalidades e com relação ao ensino remoto mostra a possibilidade de um aluno, mesmo não tendo o programa instalado, solicitar o controle e manipular o GeoGebra no *Teams*, na tela compartilhada pela professora. Os professores mostraram mais entusiasmo com o trabalho a ser desenvolvido.

Ao final da reunião a pesquisadora propõe uma tarefa: pensar em uma proposta de recurso, utilizando o GeoGebra, a ser aplicado em um conteúdo matemático, levando em conta a evolução deste conteúdo durante os anos fundamentais e médio.

Importante ressaltar que outros encontros, apenas entre os professores, estão ocorrendo e, de acordo com o relato do professor P2, que assumiu essa missão, desenvolveram o hábito de, na parte final das ATPC, discutirem sobre as atividades no contexto da IBD. Relata que, inicialmente, o coordenador pedagógico considerou a pertinência e a relação que a formação tem como anseios da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEDUC-SP) e instiga para a possibilidade de relacionarem esses conhecimentos, advindo da formação, com as formações da SEDUC-SP.

Antes do terceiro encontro, por meio do *WhatsApp*, a pesquisadora enviou um endereço na Internet no qual disponibiliza vários materiais, indicando um vídeo sobre os passos iniciais da utilização do GeoGebra.

Na terceira incubação, em 10/09/2020, a pesquisadora, por meio de uma apresentação no *Power Point*, traz uma retomada dos objetivos do projeto, esclarece o que pode ser considerado como recursos e sobre os conceitos teóricos da Gênese Instrumental (TROUCHE; GUEUDET, 2015), sobre artefato, instrumento, instrumentação e instrumentalização (RABARDEL, 1995). A compreensão teórica sobre o projeto não é imediata e esses momentos são necessários para um melhor entendimento sobre o trabalho a ser desenvolvido.

Ao questionar os professores, se pensaram em algum conteúdo que gostariam de trabalhar, eles se manifestaram sobre alguns temas, como polígonos, expressões gráficas e geometria analítica. Sugerem o uso do Tangram para o

trabalho com polígonos. Já os professores de ciências, química e física sugerem um trabalho com doenças infecciosas e exploração de gráficos e tabela.

Nesse encontro, a formação de dois grupos foi espontânea, sendo três professores com a disciplina de matemática, dois com ciências e o coordenador pedagógico se dispôs a permanecer nos dois grupos.

Os professores apresentaram dúvidas com relação ao desenvolvimento do projeto, no sentido de que não haviam compreendido se a aplicação das atividades que irão criar aconteceria com os alunos simultaneamente. A pesquisadora esclarece que ocorrerão em momentos diferentes, pois, primeiro haverá todo um processo de seleção dos recursos e construção dos documentos e, muito provável, apenas no próximo ano que os recursos, já finalizados, serão trabalhados em sala de aula.

Essa dúvida transpareceu pelo fato de um dos professores, que ministra em uma sala de 6º ano um determinado conteúdo, mostrar interesse em aprimorar e buscar novas formas de ensinar aquele tema trabalhado no momento.

Diante do exposto, a pesquisadora solicita que os professores voltem a se reunir em suas horas de ATPC e repensem sobre os temas, esclarecendo que o tema escolhido poderá ser trabalhado em toda sua extensão, do ensino fundamental ao médio, e que se escolherem mais de um tema, que seja, no máximo, dois, um para cada grupo de trabalho.

A apresentação exposta pela pesquisadora foi enviada a todos pelo *WhatsApp* e, também, o professor P2 disponibilizou o link do GeoGebra que permite baixar todos os aplicativos.

A quarta incubação, em 01/10/2020, já no *Teams* da escola, teve o horário remarcado para meia hora depois, pois os professores tiveram uma reunião anterior com representantes da Secretaria de Educação. Apenas dois professores conseguiram participar do encontro, P2 e P3, os demais tiveram problemas com o acesso e pareciam já cansados da reunião anterior para continuarem a fazer tentativas.

O coordenador pedagógico manifestou insatisfação com o aplicativo utilizado para as reuniões, pois em toda reunião se perde um tempo de mais ou menos meia hora até os professores saírem de uma reunião e acessar outra. Essas questões evidenciam as dificuldades tecnológicas que podem dificultar a prática docente.

A pesquisadora indagou aos professores presentes se haviam pensado em algum recurso que gostariam de desenvolver. O professor P2 sugeriu que pode-

riam trabalhar com fenômenos que possibilitassem a modelagem, por exemplo, a variação de temperatura que poderia ser estudada a partir de um modelo representado por pontos no plano cartesiano e na janela de visualização do GeoGebra.

O professor P3 comentou que explorou o GeoGebra e que utiliza um outro *software* de simulação, o *PHET colorado*, para o ensino de química e física, e observou que poderia ser feito na mesma linha, utilizando o GeoGebra, demonstrando algum conhecimento tecnológico no contexto da teoria TPCK. No entanto, não houve apresentação de propostas concretas.

A pesquisadora esclarece que, nesse momento, seria interessante que escolhessem um tema ou atividade para trabalhar, esboçar uma proposta e trazer para a incubação. Que depois de definidos os temas, a próxima etapa será buscar recursos para o desenvolvimento desse tema. Ela explica que não há urgência em pensar na aplicação com os alunos, pois a aplicação poderá ocorrer no próximo ano.

Como os demais professores não conseguiram entrar na reunião, ela foi remarcada para o dia seguinte, como exposto a seguir.

Na quarta incubação, em 02/10/2020, o professor P1 comentou pelo *Teams* que o coordenador havia visto um vídeo sobre jogos lúdicos e gameficação como ferramenta na aprendizagem de várias disciplinas e que havia se interessado pelos recursos apresentados. O professor P1 retomou sua sugestão inicial sobre polígonos, justificando que é um conteúdo que está ao longo de todo ensino fundamental e se desdobra em poliedros e planificações. A pesquisadora sugere que a investigação se concentre na geometria plana, ou seja, em duas dimensões e que é importante recuperar os conhecimentos prévios necessários para a aprendizagem de polígonos.

A pesquisadora compartilha na tela, novamente, o GeoGebra executando algumas construções com polígonos com a ferramenta “polígono”, disponível no *software* e, em seguida, executando uma construção pelas características e propriedades do objeto, evidenciando as possibilidades em se obter uma construção “robusta”, em que a figura não perca suas características (propriedades) ao ser movimentada.

O professor P1 interagiu com a construção e manifestou interesse em conhecer as possibilidades do software no trabalho com polígonos.

Percebe-se, nesse momento, por parte do coordenador, uma preocupação com o atendimento aos objetivos do Currículo Paulista e ele coloca em dúvida se o trabalho não foge do currículo sem esclarecer melhor sua colocação.

Finalizando o encontro com os grupos, foram divididos entre P1, P2 e P3, com o tema sobre Polígonos e P4 e P5 sobre Tabelas e Gráficos para serem trabalhados com doenças infecciosas.

Percebe-se o interesse pelos temas, mas ainda encontram dificuldades em reconhecer como eles se apresentam em cada ano do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Antes da quinta incubação, inúmeras mensagens foram trocadas no *WhatsApp* entre todos os participantes. A pesquisadora enviou um texto sobre a teoria de Van Hiele (PONTE; SERRAZINA, n/a), que aborda os níveis de aprendizagem da Geometria.

O professor P4 postou um *link* do Ambiente Virtual de Aprendizagem da Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação do Estado de São Paulo “Paulo Renato Costa Souza” (EFAPE) para a realização de ações de formação da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. Nesse ambiente, são realizados cursos, programas, orientações técnicas e debates em fóruns de discussão. O professor P4 indicou o espaço afirmando que: *quem tem acesso a EFAPE pode consultar este material de ciências da natureza e matemática! Podemos utilizar como modelo! Já que tem toda a sequência, inclusive com as referências bibliográficas!*

Como o ambiente é restrito a professores da SEDUC, a pesquisadora iria verificar a possibilidade de acesso e retribuiu a informação disponibilizando o *link* do número especial da revista Caminhos da Educação Matemática em Revista (Online), v. 8 n. 2 de 2018: Parcerias Entre O Ensino de Ciências e Matemática<sup>44</sup> e também o *link* do site Anima física.<sup>45</sup> O retorno dos professores foi de agradecimento.

O professor P2 enviou um relato de algumas ações durante os encontros entre eles na ATPC e observa que:

*Nós professores temos discutido sobre a apresentação dos conteúdos nos livros e, a partir delas, possíveis atividades a serem construídas no GeoGebra. Outra preocupação tem sido a presença, nas propostas curriculares, dos objetos de conhecimento escolhidos. Ainda observo que há um anseio de nossa parte, em aprendermos a utilizar o GeoGebra. Isso se deve ao fato de que, na formação, pudemos ver a utilidade do software para construções de representações de alguns objetos, mas, também, porque nos livros há sessões com atividades que sugerem a utilização de softwares, entre eles, o GeoGebra. Como parte dessas inquietações, temos compartilhado al-*

<sup>44</sup> [https://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/index.php/caminhos\\_da\\_educacao\\_matematica/issue/view/22](https://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/index.php/caminhos_da_educacao_matematica/issue/view/22).

<sup>45</sup> <http://animafisica.com.br/>.

gumas informações e percepções que temos a partir dos materiais que temos acesso. Um exemplo está em fotos e mensagens compartilhadas por aplicativos de rede social (Professor P2).

O professor P2 traz a transcrição de um áudio realizado com o professor P1, no qual apresenta a pesquisa desse professor sobre o material para o tema Polígono:

*Oi prof [...], é o seguinte: eu vou tirar uma foto das atividades que eu achei legal, assim, para a introdução do polígono. Você me fala se está certo para eu mandar para formadora, se é isso que ela quer tá, porque eu vou dividir por série. Eu vou dividir aqui no sexto ano e depois a gente vai prosseguindo tá. Então, eu vou te passar e também é o seguinte, vou te passar uma atividade aqui do livro mesmo que eu achei legal porque ele tem momento que ele trabalha com área e depois em um outro momento que ele vai trabalhar com geografia, envolvendo polígonos e eu achei legal para verificar, assim....o uso do da interdisciplinaridade. Eu vou tirar foto e aí você me fala se está certo tá. Até mais! (Professor P1).*

Observa-se, no relato acima, que há um início de trabalho colaborativo entre um determinado grupo, indo ao encontro da proposta do projeto. A professora P1 envia ao professor P2, pelo *Teams*, as fotos da Figura 1, Figura 2, Figura 3 e Figura 4.

**Figura 1** – Imagens enviadas pelo professor P1 ao professor P2

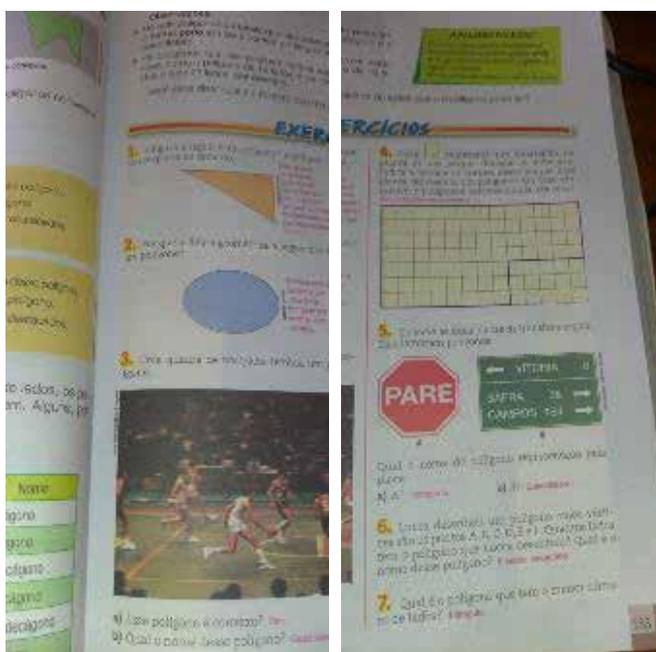


Figura 2. Imagens enviadas pelo professor P1 ao professor P2

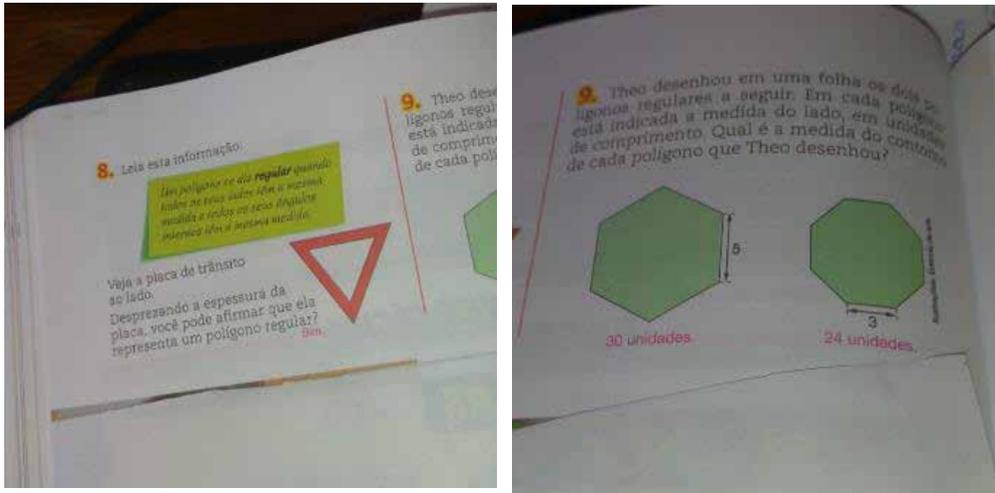
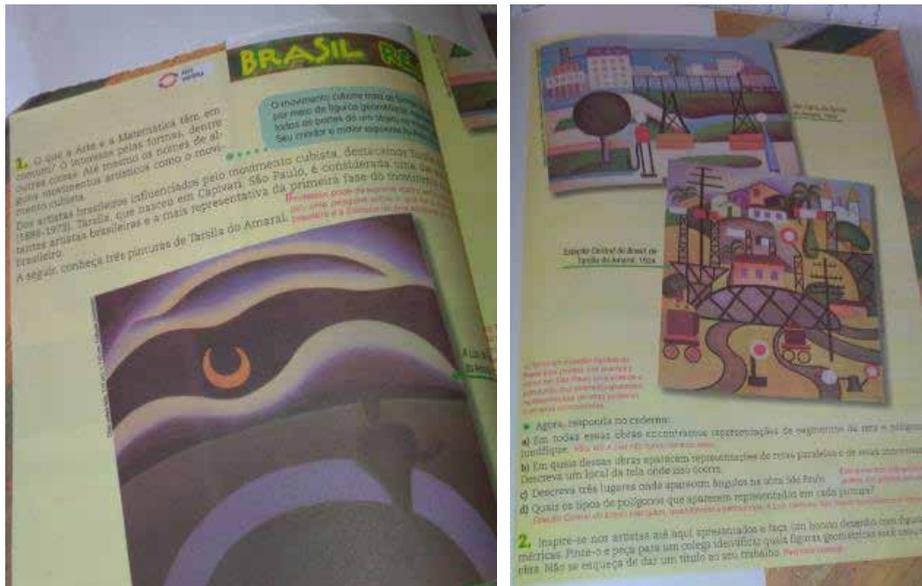
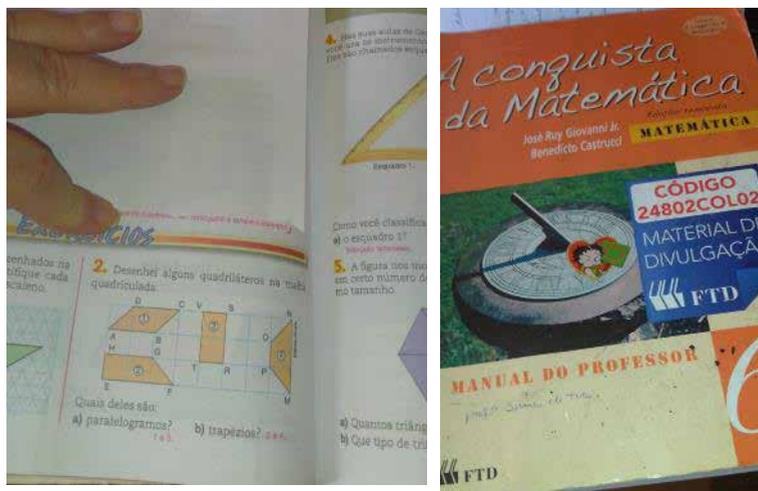


Figura 3. Imagens enviadas pelo professor P1 ao professor P2



**Figura 4.** Imagens enviadas pelo professor P1 ao professor P2



O professor P2 argumenta: *na verdade, você pode pegar, mas aí tem que ver se o PNLD46 é o de 2018, 2019, 2020. Entendeu? Geralmente o livro vale três anos, depois tem que pegar outro atualizado. Entendeu? Para poder utilizar.*

Continuando o diálogo, o professor P2 sugere:

*Uma boa opção seria você pegar o caderno do aluno que, inclusive, eu acho que ele mostra as habilidades e aí você escolhe algumas atividades que você acha que dá para fazer no GeoGebra e aí a gente pode estar pensando, por que eu estou pegando informações no currículo de proposito entendeu? E aí depois a gente pega o que está no currículo, associa com o que está no caderno ou no livro e depois analisa de acordo com aquele textinho que ela [formadora] mandou lá, o de Van Hiele, que é um texto bem fácil de entender e aí a gente vai fazendo a pergunta nas atividades de acordo com os níveis de compreensão lá, sabe. Tipo, se for para aluno de sexto ano, eu não vou fazer uma pergunta complexa, porque ele está num mais baixo ainda. Se for para um aluno de nono ano eu vou fazer uma pergunta um pouco mais bem elaborada porque ele está em um nível mais elevado (Professor P2).*

O professor P1 responde:

*É verdade.... Então eu vou fazer o seguinte: eu vou entrar no currículo lá dá... (SEDUC-SP). [...] Eu não tenho acesso, sabe, ao livro, à apostila, tem que ser só no material de apoio mesmo e aí eu mostro para você e você vê se está de acordo tá! Até mais (Professor P1).*

E, ainda, momentos antes da quinta incubação, o professor P4 enviou pelo *WhatsApp* o link do Currículo Paulista sobre Material de Apoio do Ensino

Médio, incluindo os Guias de Transição e os materiais dos componentes do Inova Educação.<sup>47</sup> Esse material será estudado para ser compartilhado entre os participantes na reunião da sexta incubação, em 19/11/2020.

As mensagens no *WhatsApp* demonstram o interesse do professor P4 pela pesquisa de recursos que poderão ser utilizados, evidenciando compreensão sobre a proposta do projeto, e os diálogos entre os professores P2 e P1 indicam um trabalho colaborativo, um dos objetivos do projeto.

Na quinta incubação, em 29/10/2020, a pesquisadora inicia comentando sobre o material disponibilizado via grupo no *WhatsApp*. Comenta o texto sobre os níveis de aprendizagem em geometria, segundo a teoria de Van Hiele e sugere ao grupo de polígonos que relacionem esse texto às habilidades e competências no contexto do tema e que estão presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Currículo Paulista.

O professor P2 se propõe a realizar uma pesquisa nos documentos da BNCC e do Currículo Paulista com relação à incidência da palavra “Polígono”. O professor P1, ao comentar sobre o conteúdo Polígono que deseja trabalhar, comenta sobre objetos em duas dimensões, os polígonos, com objetos em três dimensões, poliedros, especificando a possibilidade de planificação de figuras. A pesquisadora esclarece que os temas estão relacionados, mas que, no momento, o tema se refere a polígonos e os pré-requisitos necessários para o entendimento deste conteúdo, sem adentrar na geometria espacial.

O professor P1 relata que nos livros didáticos, após a apresentação dos polígonos, está o tema poliedros, evidenciando que a escolha de um recurso, no caso o livro didático, pode dificultar a construção de um documento inovador. A pesquisadora esclarece sobre a importância em permanecer no tema escolhido, atendendo os níveis de aprendizagem da geometria plana propostos por Van Hiele, e que outros temas recorrentes poderão ser explorados, como grandezas e medidas ou geometria espacial em outros momentos.

Percebe-se uma certa relutância do professor P1 em concordar, porque, diz o professor que “*foge da proposta do currículo paulista que apresenta os conteúdos mesclados, saindo de 2D e indo para o 3D e trabalhando propriedades e medidas ao mesmo tempo*”. O professor P1 argumenta que, no início, achou estranha a maneira como o currículo propõe as atividades, mas que trabalhando da forma sugerida percebeu que os alunos assimilaram bem o conteúdo e que utiliza a apostila do aluno para propor as atividades.

---

<sup>47</sup> <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/ensino-medio/materiais-de-apoio/>.

Podemos perceber, neste caso, que há uma certa dificuldade para que os professores reflitam sobre a possibilidade de utilizar outros recursos, que não os habituais de sua prática pedagógica.

A pesquisadora esclarece que os temas poderão ser estudados como se apresentam no livro didático, mas solicita que sejam propostos recursos apenas sobre o tema polígonos e que sejam elaborados os itens separadamente, o que não impede que essas atividades sejam, depois, utilizadas seguindo as ideias do Currículo Paulista. Também sugere ao grupo que tragam atividades sobre polígonos para que possam ser trabalhadas no compartilhamento da tela do computador, utilizando o software GeoGebra.

Quanto ao grupo dos professores P4 e P5 de Química, Física e Biologia, após pesquisarem sobre alguns materiais que a pesquisadora disponibilizou via *WhatsApp*, com o material da própria Secretaria de Educação e um artigo sobre modelagem matemática, os professores pareceram ter optado por trabalhar problemas que possam ser explorados nessa perspectiva. A pesquisadora sugere, igualmente, que tragam atividades dentro do conteúdo que irão escolher para serem explorados com o uso do GeoGebra.

Encerrando esse encontro, a pesquisadora sugere que os professores tenham um olhar amplo na busca por recursos, considerando desde o 6º ano ao Ensino Médio.

A sexta incubação está agendada para 19/11/2020.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como já exposto, este capítulo apresenta as fases iniciais de um projeto das autoras aprovado nas instâncias da PUC-SP no início de 2020 para desenvolvimento presencial.

Teve início no final de julho de 2020 em formato remoto devido à pandemia, que, nesse momento, trouxe transtornos para todos com o isolamento imposto. Este projeto está sendo desenvolvido com seis professores de uma escola pública do Estado de São Paulo, convidados, inicialmente, por e-mail e, posteriormente, contatados pelo *Teams*.

Os encontros são realizados, então, pela plataforma *Teams* da Microsoft, disponibilizado pelo coordenador pedagógico da escola e todos os encontros são gravados com a autorização dos presentes para a obtenção de dados e registros para relatórios.

Foi formado um grupo no *WhatsApp*, o que facilita a rápida comunicação e compartilhamento de materiais e informações. Importante observar que as mensagens se restringem às atividades do projeto, revelando a responsabilidade dos participantes.

Foram realizados cinco encontros remotos e observa-se que os professores estão em uma fase de internalização do projeto, compreendendo o significado de um trabalho colaborativo, como irá ocorrer, quais temas irão trabalhar e como irão trabalhar, sempre considerado seus conhecimentos prévios. Neste momento, surgem muitos questionamentos, até mesmo algumas resistências a novas ideias. É um processo de quebra de prática pedagógica e em romper com as práticas já postas para se lançarem a um novo modo de trabalho.

O desafio, ao realizarem um trabalho colaborativo de utilizar um *software*, é agirem criticamente na busca de recursos para suas atividades, sendo algo que vai se acomodando aos poucos, no coletivo e individualmente e esperamos que os objetivos sejam atingidos. É um projeto a longo prazo, desenvolvido neste momento de forma remota, com a esperança de podermos encerrá-lo presencialmente.

## REFERÊNCIAS

ABAR, C. A. A. P. Articulações teóricas sobre a abordagem documental do didático. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 21, n. 5, p. 217-229, 2019. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/emp/article/download/45494/pdf>. Acesso em: out. 2020.

FUNDAÇÃO LEMANN. Programa de promoção da reforma educacional na América Latina e no Caribe (preal) **Boletim da Educação no Brasil: Saindo da Inércia?** 2009. Acesso em: nov. 2020. Disponível em: [http://www.fundacaolemann.org.br/modelos/lendo\\_arquivo\\_download.aspx?codUrl=/upload/downloads/PREAL\\_final\\_20091202](http://www.fundacaolemann.org.br/modelos/lendo_arquivo_download.aspx?codUrl=/upload/downloads/PREAL_final_20091202).

JARVIS, D., HOHENWARTER, M., LAVICZA, Z. GeoGebra, Democratic Access, and Sustainability. **Model-Centered Learning** (p. 231-241). SensePublishers, 2011.

MISHRA, P., KOEHLER, M. **Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge**. Teachers College Record, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006.

PONTE, J. P., MATA-PEREIRA, J. Promover o Raciocínio Matemático dos Alunos: uma investigação baseada em design. **Bolema, Rio Claro (SP)**, v. 32, n. 62, p. 781-801, dez. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v32n62a02>.

PONTE, J. P., SERRAZINA, M. L. **A Teoria de Van Hiele**. Retirado de Didáctica da Matemática do 1º ciclo da Escola Superior de Educação de Viseu. Disponível em: <http://www.esv.ipv.pt/mat1ciclo/tarefas/Teoria%20de%20van%20Hiele.pdf>.

RABARDEL, P. **Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains**. Paris: Armand Colin, 1995.

TROUCHE, L.; GUEUDET, G. Do trabalho documental dos professores: gêneses, coletivos, comunidades: o caso da Matemática. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 6, n. 3, p. 1-43, 2015.