



## APROPRIAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS POR PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO ENSINO SUPERIOR EM MOÇAMBIQUE

*Teodósio de Jesus Cosme*  
*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul*  
*jesus.cosme09@gmail.com*  
*<https://orcid.org/0000-0002-0831-6830>*

*Marilena Bittar*  
*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul*  
*marilenabittar@gmail.com*  
*<https://orcid.org/0000-0001-9989-7871>*

### **Resumo:**

No presente artigo apresentamos alguns elementos de uma pesquisa de doutorado em andamento, que tem como objetivo investigar a apropriação das tecnologias digitais por professores de Matemática que atuam no ensino superior em Moçambique. Como principais referenciais teóricos adotamos a Abordagem Instrumental proposta por Rabardel e o Construcionismo proposto por Papert. Para a produção de dados foi desenvolvido um projeto de extensão na modalidade on-line com um total de oito encontros que consistiam de uma formação continuada com 14 professores que lecionam em cursos de formação de professores de Matemática permitindo contribuir para o ensino de matemática por meio do *softwares* matemáticos (GeoGebra e SuperLogo). A metodologia de pesquisa adotada foi a qualitativa, na perspectiva proposta por Bogdan e Biklen. O trabalho realizado com os professores visou contribuir para a formação de futuros professores que irão lecionar no Ensino Secundário Geral em Moçambique. Os participantes do projeto elaboraram e apresentaram atividades de modo que as habilidades adquiridas sejam desenvolvidas com seus estudantes - futuros professores - de forma que estes, ao concluírem a formação inicial tenham refletido sobre o uso de tecnologias digitais para o ensino e a aprendizagem de matemática.

**Palavras-chave:** GeoGebra; Abordagem Instrumental; Teoria Construcionista; Formação de Professores.

### **1. Introdução**

A integração das tecnologias digitais nas instituições públicas e particulares em Moçambique é uma realidade, especialmente no contexto educacional em que os recursos



tecnológicos estão sendo gradualmente alocados em vários subsistemas de ensino com maior ênfase nas instituições de ensino superior em que algumas possuem cursos de formação de professores no uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Apesar desta tendência de modernização no ensino superior, ainda prevalecem desafios no apetrechamento das TIC no Ministério de Educação e Desenvolvimento Humano (MINEDH) apesar de este ter introduzido em 2008 no seu plano curricular do Ensino Secundário Geral, disciplinas profissionalizantes baseadas em desenvolvimento de competências, entre elas a disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação. A introdução destas disciplinas no currículo de ensino, surge

[...] como um dos aspectos inovadores do currículo do Ensino Secundário Geral em Moçambique, da relevância ou da necessidade de tornar o ensino profissionalizante como resposta aos desafios da globalização ou às aspirações da nossa sociedade no sentido de formar um cidadão responsável, activo, participativo e empreendedor (PCESG, 2007, p.01).

No Plano Curricular do Ensino Secundário (PCES, 2022) consta que a introdução da disciplina de TIC no ensino Secundário Geral inscreve-se na perspectiva do uso de tecnologias digitais para o auxílio na realização de tarefas pessoais ou coletivas. Espera-se que sejam explorados recursos disponíveis, tais como computador, telemóvel, *internet*, rádio, televisão, entre outros. Neste sentido, o aluno será encorajado a usar as TIC para resolver problemas, tomar decisões, traçar planos, definir pontos de partida e inventar novos percursos.

Já no Plano Curricular do curso de Licenciatura em Ensino de Matemática (PCLEM) da Universidade Licungo em Moçambique, afirma-se que,

O mundo globalizado dominado pela comunicação e informação, obriga a uma adaptação às novas tecnologias e à uma reflexão teórica, filosófica e prática sobre a formação e educação de professores para uma sociedade que preconiza, por um lado, a universalização dos conhecimentos e, por outro lado, a valorização dos saberes locais e da diversidade cultural. (PCLEM, 2014, p.6).

Considerando a importância do uso de tecnologias digitais na educação, o presente estudo justifica-se pelo fato de os professores de Matemática em exercício nas quatro<sup>1</sup> Universidades públicas de Moçambique, África, que participaram do presente estudo, não possuírem treinamentos no uso de recursos tecnológicos específicos na área de Matemática. Como consequência disso, os professores de matemática formados nestas instituições de ensino

---

<sup>1</sup> Nomeadamente, Universidade Save (sul do país), Universidade Licungo (centro do país), Universidade Rovuma (norte do país) e Academia Marechal Samora Machel (norte do país) onde esta última tem por vocação a formação de quadros superiores da Defesa e por conseguinte, os professores de Matemática interessaram-se pelo projeto de extensão. .

superior terminam as suas formações sem reflexões sobre o uso de *softwares* e suas contribuições para o ensino e a aprendizagem da matemática. O Plano Curricular do Ensino Secundário Geral (2007) recomenda que durante a formação, o aluno deverá ser envolvido em actividades de ensino e de pesquisa relacionadas com todas as disciplinas em que se usam as TIC para aceder e obter informações. Temos então um paradoxo, pois como os alunos do Ensino Secundário Geral (7<sup>a</sup> a 12<sup>a</sup> classes) vão fazer uso de algo para o qual não foram treinados durante as suas aulas? Face a estes propósitos, o nosso objetivo é investigar a apropriação das tecnologias digitais por professores de Matemática que atuam no ensino superior em Moçambique, pois é condição necessária que os formadores de professores sejam formados para o uso de tecnologia para que possam também instrumentalizar seus alunos, futuros professores.

O presente artigo apresenta na sua introdução uma breve descrição das motivações para desenvolver esta pesquisa. Em seguida são apresentadas as principais teorias que sustentam este estudo. Reservamos o terceiro ponto para descrever a metodologia usada na pesquisa e, em seguida, apresentamos alguns resultados parciais e discussões. Nas considerações finais trazemos algumas reflexões sobre o andamento deste estudo.

## 2. Referencial teórico

Os referenciais teóricos utilizados nesta pesquisa são a Teoria da Instrumentação, proposta por Rabardel (1995), e a Teoria Construcionista, proposta por Papert (1998). Acreditamos que estas teorias possibilitam atender os objetivos deste trabalho e trazem fundamentos que sustentam a nossa investigação.

### 2.1 Teoria da instrumentação

A Teoria da Instrumentação (Rabardel, 1995) tem por finalidade estudar a ação do sujeito mediada por instrumento. Esta teoria investiga não só o uso de tecnologias em contexto escolar, mas também em outros domínios além deste. Rabardel descreve as relações que existem entre o sujeito, a ferramenta (ou artefato) e os esquemas de utilização. Esta teoria compreende: o sujeito como indivíduo ou grupo de indivíduos que desenvolvem a ação; o artefato como um dispositivo que pode ser material (lápiz, computador etc.) ou simbólico (uma figura, um gráfico etc.), e esquemas de utilização como uma organização invariante de comportamentos para uma classe de situações, esquemas entendidos no sentido atribuído por Vergnaud (1996).

Consideremos um professor para o qual o software é desconhecido. Ao entrar em contato com este material que não conhece, não sabe manipular nem mesmo as ferramentas básicas, este software é, para este professor, um artefato. À medida que ele começa a desvendar o material, descobrir como ele funciona e elaborar situações de uso do software, o professor está desenvolvendo e agregando ao artefato esquemas de utilização e, então, o artefato é transformado, para este professor, em instrumento. Quanto mais ele usar este instrumento, mais esquemas podem ser construídos, agregados ao software e o professor terá, então, um novo instrumento (Bittar, 2011, p. 161).

Dessa forma, um instrumento é o artefato acrescido de esquemas. O processo que transforma o artefato em instrumento é denominado por Rabardel de Gênese Instrumental, e é composto por duas dimensões: a instrumentalização e a instrumentação.

A instrumentalização concerne a emergência e a evolução dos componentes artefato do instrumento: seleção, reagrupamento, produção e instituição de funções, transformações do artefato [...] que prolongam a concepção inicial dos artefatos. A instrumentação é relativa à emergência e à evolução dos esquemas de utilização: sua constituição, seu funcionamento, sua evolução assim como a assimilação de artefatos novos aos esquemas já constituídos (Rabardel, 1999, p. 210).

Entendemos que a Teoria da Instrumentação nos dá subsídios para compreender o processo de apropriação de uma tecnologia qualquer, pois um indivíduo que não conhece um determinado aplicativo (software), à medida que entra em contato com ele, iniciará o processo de reflexão sobre seu uso e, assim, terá início o processo de gênese instrumental, que é contínuo: a cada novo esquema construído pelo sujeito o instrumento se transforma em novo instrumento.

Dessa forma, cremos que a teoria da instrumentação oferece ferramentas para estudar o processo de apropriação das tecnologia digitais pelos professores que participaram da ação que oferecemos.

## **2.2 Teoria construcionista**

A teoria construcionista tem como meta “ensinar de forma a produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino” (Papert, 2008, p. 134). Papert (1985) acreditava que o aprendizado é mais eficaz quando os indivíduos estão ativamente envolvidos na construção do seu próprio saber. Os sujeitos aprendem melhor quando são encorajados a explorar, experimentar e criar ambientes que lhes permitam construir seu próprio entendimento. Na perspectiva de Papert (1985, p. 13) “[...] qualquer coisa é simples se a pessoa conseguir incorporá-la ao seu arsenal de modelos; caso contrário tudo pode ser extremamente difícil”.

Papert (1985) acreditava que o computador poderia ser uma ferramenta poderosa para capacitar os alunos a explorar e criar diversos cenários de aprendizagem de maneira mais

simples possível. O uso do computador estava alinhado à sua crença construcionista sobre a aprendizagem, pois foi um dos pensadores que reconhecia o potencial transformador que o uso dos computadores e tecnologias teria na sociedade. É de realçar que o computador em si é uma ferramenta qualquer que para a sua funcionalidade precisa ser ensinado programando-o e não o computador a ensinar o usuário, pois

[...] quando a criança aprende a programar, o processo de aprendizagem é transformado. [...] a criança faz alguma coisa com ele. O novo conhecimento é fonte de poder e é experienciado como tal a partir do momento que começa a se formar na mente da criança (Papert, 1985, p.37)

Papert (1985) acreditava que o computador poderia transformar a maneira como as crianças aprendem matemática e outras disciplinas, oferecendo um ambiente onde elas poderiam explorar conceitos de maneira concreta e interativa. O foco principal para Papert (1985) não é a máquina (computador) em si, mas a mente, em particular “[...] como as pessoas pensam e como aprendem a pensar” (Papert, 1985, p.24). Na ótica de Valente (1993, p. 12) “o computador não é mais o instrumento que ensina o aprendiz, mas a ferramenta com a qual o aluno desenvolve algo, e, portanto, a aprendizagem ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa por meio do computador”.

O trabalho de Papert tem impacto significativo no campo da educação, no que diz respeito ao uso do computador como uma ferramenta educacional.

### **3. Metodologia**

A integração das tecnologias de Informação e Comunicação para o ensino e aprendizagem das diferentes disciplinas que integram o currículo do ensino Secundário Geral em Moçambique constitui uma grande aposta para a prática docente. Para estudar o processo de integração elaboramos um projeto de extensão para professores do ensino superior de Moçambique que consistiu de uma formação continuada com professores de Matemática que lecionam em quatro universidades moçambicanas, em cursos de formação de professores de Matemática. A realização deste projeto de extensão tem duplo objetivo: por um lado queremos refletir com os professores participantes do projeto sobre o uso de tecnologias para o ensino de matemática de modo que estes possam contribuir para a formação de futuros professores que irão lecionar no Ensino Secundário Geral em Moçambique. Por outro lado, queremos estudar o processo de gênese instrumental vivenciado por estes professores ao longo de sua participação no processo.

Nossa pesquisa é de cunho qualitativo (Bogdan; Biklen, 1994) levando em conta as especificidades do contexto que ela é inserida tanto para a produção de dados quanto para sua interpretação. A investigação qualitativa tem característica descritiva, pois “investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados e produtos” (Bogdan; Bikley, 1994, p.49). Pretendemos que os futuros professores ao concluírem a formação inicial tenham refletido sobre o uso de tecnologias digitais para o ensino e a aprendizagem de matemática.

### 3.1 O projeto de extensão

O projeto de extensão contou com acompanhamento de três membros proponentes sendo uma professora convidada com larga experiência na área de docência e de investigação, o primeiro autor deste artigo e a orientadora do doutorado, segunda autora do artigo. Assim, o trabalho realizado com os professores do ensino superior visou contribuir, indiretamente, para a formação de futuros professores que irão lecionar no Ensino Secundário Geral em Moçambique.

O projeto desenvolvido contou com 8 encontros no total e em cada semana contava com dois encontros de 2 horas que foram realizados via *google meet*. Nesses encontros buscávamos colocar os professores como protagonistas vivenciando situações tais como esperamos que seus estudantes vivam em classe.

O nosso trabalho com os professores foi desenvolvido na modalidade online durante os meses de Outubro e Novembro de 2023 com uma participação inicial de 19 professores. Ao longo do projeto este número variou chegando ao final com 14 participantes. Este decréscimo foi devido ao envolvimento dos mesmos na administração de provas finais que decorriam naquele período nas suas universidades impossibilitando sua presença em todos encontros.

Nossa produção de dados contou com vídeos dos encontros, que foram transcritos e analisados. Além disso, coletamos as atividades criadas pelos professores no mural de padlet<sup>2</sup> criado para o projeto.

Para a realização das atividades propostas no projeto, utilizamos dois softwares, o GeoGebra e o SuperLogo, pois ambos são de licença livre. A escolha do software GeoGebra se

---

<sup>2</sup> É uma plataforma em que é possível criar murais interativos e colaborativos. Por meio dessa plataforma, os docentes e os alunos podem trocar arquivos, realizar atividades, acompanhar o processo de ensino-aprendizagem, entre outros benefícios. Endereço: <https://ceduc.unifei.edu.br/tutoriais/tutorial-para-uso-da-plataforma-padlet/>

deve por este ser “um *software* dinâmico de matemática para todos os níveis de educação que reúne geometria, álgebra, planilhas, gráficos, estatísticas e cálculos em uma única plataforma” (Geogebra, 2022, p.1).

Já o SuperLogo é uma linguagem de programação desenvolvida por Seymour Papert que enfatiza a construção de procedimentos e algoritmos, o que é essencial para o desenvolvimento das habilidades de pensamento computacional. Esse foco na programação permite que os pesquisadores estudem como crianças e jovens aprendem a pensar logicamente e resolver problemas por meio da criação de programas. Assim, este software foi escolhido para esta pesquisa devido à sua acessibilidade, à capacidade de promover o pensamento computacional e criativo, e a sua utilidade em permitir a exploração de conceitos matemáticos e geométricos de maneira prática e visualmente envolvente.

Para a elaboração das atividades propostas no projeto, foram revisados os Planos Curriculares do Curso de Licenciatura em Ensino de Matemática da Universidade Licungo, Programas de Ensino de Matemática em vigor no ensino Secundário Geral em Moçambique, e livros didáticos do ensino Secundário Geral em uso em Moçambique, pois os professores de Matemática do Ensino Superior que participaram na formação formam os futuros professores das escolas do Ensino Secundário Geral em Moçambique. O trabalho com os professores foi pautado na perspectiva da construção do conhecimento, e as atividades foram organizadas em três blocos descritos no quadro 1:

**Quadro 1:** atividades desenvolvidas no projeto.

---

**Bloco 1:** Contou com dois encontros nos quais os professores realizaram atividades que buscam refletir sobre as diferenças entre as abordagens instrucionista e construcionista a partir de exemplos de construções geométricas. Nesses encontros também tratamos cuidados importantes ao se usar a tecnologia. Também foi objetivo desses encontros usar a tecnologia como meio de investigação para analisar problemas matemáticos.

---

**Bloco 2:** Neste bloco fizemos um estudo sobre os softwares GeoGebra e SuperLogo para explorar os conceitos de: geometria, funções e vetores, durante 4 encontros. O objetivo foi de refletir, com os professores, potencialidades dos softwares nas construções geométricas e nas transformações gráficas.

---

**Bloco 3:** Neste bloco tivemos 2 encontros nos quais mostramos aplicativos, softwares e ferramentas que podem contribuir para o ensino e a aprendizagem de Matemática. Para tanto, criamos um mural digital com proposições de atividades e materiais que foram sendo utilizados pelos professores. Para finalizar o projeto criamos um planejamento usando o software Geogebra terminando com a apresentação da proposta pelos professores.

---

**Fonte:** Elaboração pelos autores

### 3.2 Produção e análise de dados

Para a primeira atividade pedimos aos participantes que considerassem dois professores fictícios que tinham por objetivo ensinar aos seus alunos que *a soma dos ângulos internos de*

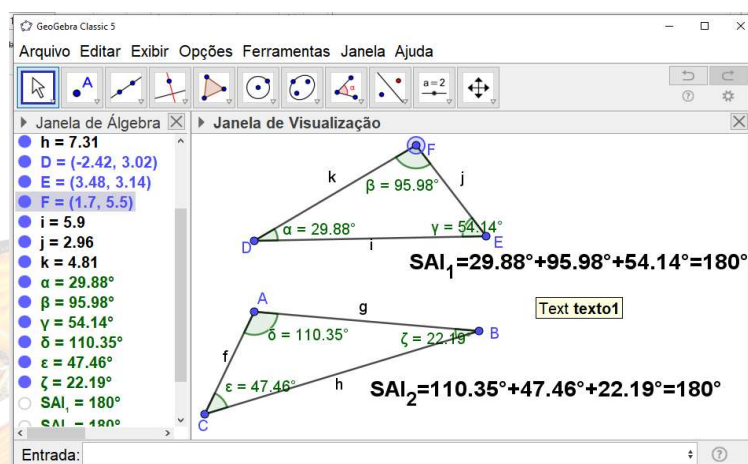
um triângulo é igual a 180 graus. Assim, o objetivo de aprendizagem dos dois professores era o mesmo, porém, as escolhas didáticas eram diferentes, como veremos nos enunciados propostos aos estudantes a seguir.

A atividade proposta pelo primeiro professor foi a seguinte:

**Atividade 1.1:** *Desenhar dois triângulos (ABC e DEF) e medir os ângulos internos de cada triângulo. Calcular, em seguida, a soma dos ângulos internos de cada triângulo com o auxílio do GeoGebra.*

Para o desenvolvimento desta atividade o professor solicitou que os estudantes desenhasssem os dois triângulos no GeoGebra, medissem os ângulos internos de cada triângulo e calculassem a soma dos ângulos internos de cada triângulo.

**Figura 1:** construção geométrica de dois triângulos no GeoGebra



**Fonte:** Elaboração pelos autores

Este professor forneceu todos os passos da construção dos triângulos, postura que se enquadra numa abordagem instrucionista que, segundo Papert (2008), se compara à educação tradicional, na qual o professor é o detentor do conhecimento e repassa instruções aos alunos.

A atividade proposta pelo segundo professor teve o seguinte enunciado:

**Atividade 1.2:** *Desenhar somente um triângulo, medir seus ângulos internos e calcular a soma destes ângulos com o auxílio do GeoGebra. Deslocar um dos vértices do triângulo e observar o que ocorre com a soma dos ângulos internos deste triângulo.*

Diferentemente do primeiro professor, este não apresentou os passos de construção do triângulo deixando a atividade sob responsabilidade dos estudantes.

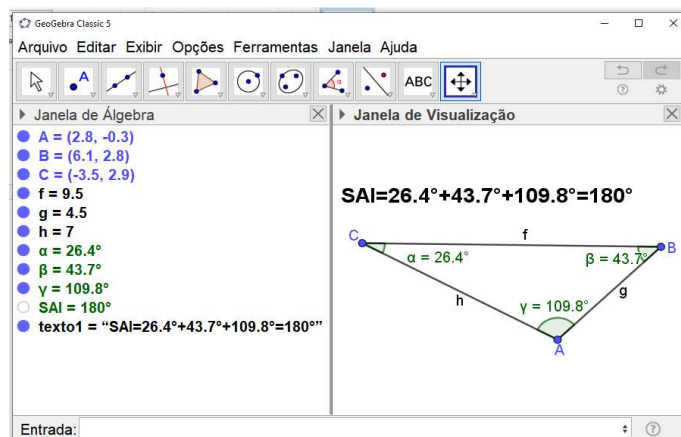
O papel do professor nesta atividade foi de mediar as interações dos estudantes fomentando as discussões que surgiam a respeito da construção do triângulo. Essa postura se



enquadra na abordagem construcionista na qual, segundo Papert (2008), os alunos são os responsáveis pela construção do seu conhecimento e o professor é apenas mediador da situação em vez de simplesmente transmissor de informações. O professor, cria um ambiente de aprendizagem estimulante e apoia os estudantes em suas explorações.

Um exemplo de construção da figura pedida pode ser visto na figura 2:

**Figura 2:** construção geométrica de um triângulo no GeoGebra



Fonte: Elaboração pelos autores

Após a apresentação destes dois casos, foi proposto um debate com os participantes do projeto, norteado pelas seguintes questões:

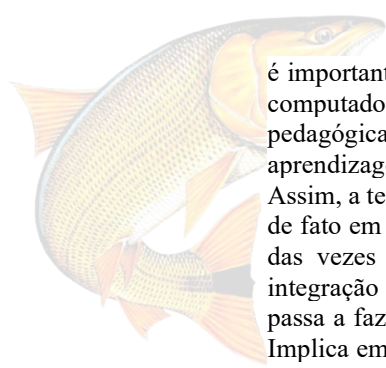
- i)-O que vocês podem nos dizer sobre essas duas propostas?
- ii)-A metodologia usada foi a mesma?
- iii)-Qual o papel do uso do GeoGebra em cada proposta?

Nas duas propostas de atividades apresentadas, os professores participantes do projeto constataram diferenças entre elas apesar de ambas possuírem o mesmo objetivo de aprendizagem. Na primeira atividade os professores acharam que não houve diferença entre o uso de tecnologia e o uso do papel e lápis enquanto que na segunda abordagem o uso da tecnologia foi muito importante, pois foi possível manipular e visualizar as transformações que iam ocorrendo mantendo a conjectura postulada.

Com estas duas primeiras atividades nosso objetivo era provocar uma reflexão sobre o potencial que as tecnologias proporcionam, pois elas podem permitir o acesso a propriedades ou a aspectos de um conceito que no papel e lápis não é possível ou é mais difícil, como veremos na atividade a seguir. A tecnologia favorece a proposição de atividades que habitualmente não são tratadas no ambiente papel e lápis.

Como forma de terminar a reflexão sobre estas primeiras atividades, convidamos os professores a assistirem o vídeo *Tecnologia x Metodologia*<sup>3</sup> que evidencia o fato de que não adianta uma mudança tecnológica na escola se as escolhas metodológicas não forem alteradas. No vídeo a professora escreveu a tabuada no quadro e as crianças repetem uma a uma cada conta que ela indica, como uma cantilena. Na cena seguinte a sala está equipada com tecnologia, e a tabuada é projetada em uma tela... e os alunos continuam a repetir a mesma cantilena. Ou seja, o que era feito no ambiente papel e lápis foi simplesmente transferido para o ambiente com tecnologia. Assim, ter bons recursos tecnológicos não é garantia de uso e nem mesmo de mudança de metodologia, pois, assim como no vídeo os estudantes podem ser apenas convidados e repetirem o que faziam antes do uso da tecnologia. Acreditamos que independentemente da disciplina que o professor ministra é fundamental que este esteja devidamente preparado para responder as demandas da integração das tecnológicas no processo pedagógico.

Após a apresentação do vídeo e discussão sobre a mensagem veiculada, fechamos a nossa reflexão fazendo uma distinção entre inserção e integração de tecnologia,



é importante explicitar a distinção que fazemos entre o professor inserir e integrar o computador em sua prática pedagógica. Inserir um novo instrumento na prática pedagógica significa fazer uso desse instrumento sem que ele provoque aprendizagem, usando-o em situações desconectadas do trabalho em sala de aula. Assim, a tecnologia é usada como um instrumento extra, um algo a mais que não está de fato em consonância com as ações do professor. Isso é o que acontece na maioria das vezes que um professor leva seus alunos ao laboratório de informática. A integração desse instrumento na prática pedagógica do professor significa que ele passa a fazer parte do arsenal de que o professor dispõe para atingir seus objetivos. Implica em fazer uso do instrumento de forma que este contribua com o processo de aprendizagem do aluno, que lhe permita compreender, ter acesso, explorar diferentes aspectos do saber em cena. (Bittar, 2011, p. 159)

A próxima atividade proposta tinha como objetivo a elaboração de uma conjectura usando, inicialmente, apenas papel e lápis e somente depois usando o software, para que os professores percebessem, uma vez mais, a contribuição do software para a elaboração de conjecturas;

**Atividade 2:** Considere duas circunferências  $c_1$  e  $c_2$  de centros  $C_1$  e  $C_2$ , respectivamente, e raios quaisquer, intersectando-se em dois pontos  $A$  e  $B$ . Traçando as retas  $C_1A$  e  $C_2A$  obtém-se os pontos  $D$  e  $E$ , interseção destas retas com as circunferências  $c_1$  e  $c_2$ , respectivamente. O que

---

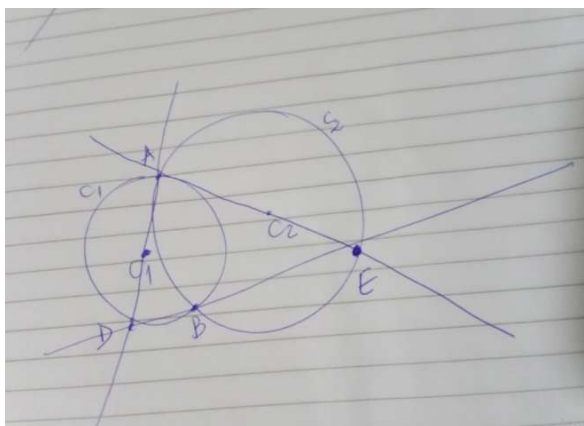
<sup>3</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=IJY-NIhdw\\_4](https://www.youtube.com/watch?v=IJY-NIhdw_4). Acessado em 23 de setembro de 2023

podemos inferir sobre os pontos D, B e E?

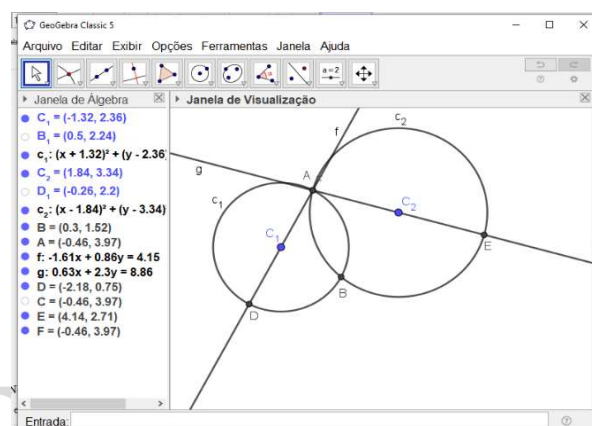
- i) Elaborar uma conjectura explorando esta atividade usando apenas papel e lápis;
- ii) Testar a conjectura usando o GeoGebra.

Num primeiro momento, os professores desenharam esta figura no papel e lápis e em seguida construíram a mesma figura no software GeoGebra. O objetivo era que tentassem elaborar uma conjectura no papel e lápis e depois tentar validá-la com o GeoGebra por meio da manipulação direta.

**Figura 3:** construção de figuras no papel e lápis



**Figura 4:** construção de figuras no GeoGebra



Fonte: Elaboração pelos autores

Apresentamos aqui uma figura construída por um dos professores tanto no papel e lápis (figura 3) como no GeoGebra (figura 4). Apesar de não oferecer um rigor na construção da figura 3 e comparando com a figura construída no Geogebra, verificou-se que os pontos D, B e E são colineares comprovando assim a conjectura. A vantagem do GeoGebra é que é possível manusear as circunferências, retas, mantendo inalteráveis as características da figura, o que não se verifica no papel e lápis.

Nesta atividade 2, provocamos reflexões sobre *esquemas de ação instrumentada* na medida em que os professores iam mobilizando esquemas de ação para resolverem a atividade que envolve a construção das circunferências bem como das retas associadas a esta atividade. Para Rabardel (1995), na medida que os usuários (professores) começam a desenvolver esquemas de ação para usar ferramentas específicas, os esquemas de utilização vão se desenvolvendo para combinar ferramentas necessárias para representar a figura.

#### 4. Considerações finais

As atividades práticas apresentadas neste artigo e o uso de software GeoGebra permitiu aos professores explorar e refletir sobre as potencialidades e desafios do uso de tecnologias no ensino da Matemática. As atividades propostas durante o projeto de extensão ajudaram os participantes a distinguir entre abordagens instrucionistas e construcionistas, promovendo um início do processo de gênese instrumental. Ainda estamos analisando o restante dos dados produzidos na pesquisa, por isso não podemos, no momento, afirmar se houve ou não a integração da tecnologia por alguns dos participantes. Esperamos que a continuação da análise nos permita inferir sobre estes dados.

## Referências

BITTAR, Marilena. A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. **Educar em Revista**. Curitiba: Editora UFPR, v.1, pp.157 - 171, 2011.

BOGDAN, Robert; BIKLEN. Sari. K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto: Porto, 1994

GEOGEBRA. **O que é o GeoGebra?** Disponível em <https://www.geogebra.org/about> Acesso em 24 de jul. de 2022.

PAPERT, Seymour. **LOGO: computadores e educação**. São Paulo, SP: Brasiliense, 1985.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. ed.rev. Porto Alegre: Artmed, 2008.

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

RABARDEL, Pier. Eléments pour une approche instrumentale en didactique des mathématiques. **Actes de la Xème Ecole d'Eté de Didactique des Mathématiques**. Houlgate, vol I, 203-213, 1999.

VALENTE, José Armando. Diferentes usos do computador na educação. In: **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. 1ª ed. Campinas, NIED-Unicamp, 1993