

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Priscila de Paiva Martins Veiga

Objetos de aprendizagem interativos: recurso digital no formato de vídeo para apoiar o ensino de Trigonometria

Juiz de Fora

2021

Priscila de Paiva Martins Veiga

Objetos de aprendizagem interativos: recurso digital no formato de vídeo para apoiar o ensino de Trigonometria

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática. Área de concentração: Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Barrére

Juiz de Fora

2021

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Veiga, Priscila de Paiva Martins.

Objetos de aprendizagem interativos : recurso digital no formato de vídeo para apoiar o ensino de Trigonometria / Priscila de Paiva Martins Veiga. -- 2021.

127 p. : il.

Orientador: Eduardo Barrére

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2021.

1. Educação Matemática. 2. Trigonometria. 3. Formação Continuada. 4. Objeto de Aprendizagem Interativo. 5. Videoaula. I. Barrére, Eduardo, orient. II. Título.

Priscila de Paiva Martins Veiga

"Objetos de aprendizagem interativos: recurso digital no formato de vídeo para apoiar o ensino de Trigonometria"

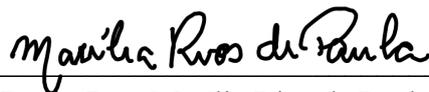
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Educação Matemática. Área de concentração: Educação Matemática.

Aprovada em 15 de setembro de 2021

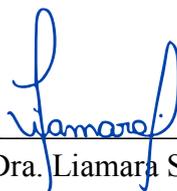
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Eduardo Barrère - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora



Profa. Dra. Marília Rios de Paula
Associação Educacional Dom Bosco



Profa. Dra. Liamara Scortegagna
Universidade Federal de Juiz de Fora

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pela presença em minha vida e por me conceder saúde durante toda a jornada.

Ao meu marido, Welington da Veiga Silva, por todo amor, compreensão durante minhas ausências, por estar ao meu lado me dando forças, por sempre aparecer com uma sugestão legal e se empolgar junto comigo para a realização deste trabalho.

Aos meus amados pais, Rosemary de Paiva Martins e José Geraldo Titoneli Martins, pelas constantes orações, por tudo que me proporcionaram e por sempre incentivarem os meus estudos ao longo da vida.

A minha querida irmã, Tamyris de Paiva Martins, por se fazer presente em minha vida, pelas palavras de motivação, coragem, confiança e pelos diversos momentos de conversas divertidas para distrair a cabeça.

Ao meu orientador, Professor Dr. Eduardo Barrére, pela competência, paciência, disponibilidade, compreensão, amizade, por todo incentivo desde o início desta pesquisa, não medindo esforços em contribuir para esta etapa da minha formação acadêmica.

Aos professores do Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFJF, pelo incentivo, apoio, momentos de reflexão e instruções dadas durante o curso.

Às professoras Dra. Liamara Scortegagna e Dra. Marília Rios de Paula, por comporem a Comissão Examinadora contribuindo com sugestões enriquecedoras para a pesquisa.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, pelo compartilhamento de alegrias e ansiedades durante a jornada do mestrado.

À Universidade Federal de Juiz de Fora, por me proporcionar estudos de graduação e pós-graduação com alta qualidade.

A todos que, de alguma forma, torceram por mim e contribuíram para a realização desta pesquisa.

RESUMO

Com os avanços das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) mudamos a forma de nos relacionar, consumir conteúdo e aprender. Nesse sentido, recursos digitais como vídeos vêm ganhando destaque na Educação, principalmente com a crescente demanda de aulas online e ensino remoto. Dentre os conteúdos da Matemática, a Trigonometria está presente em diversas áreas como engenharia, física, entre outras, sendo inegável a sua importância. Por outro lado, professores e estudantes se deparam com dificuldades ao lecionar e estudar esse conteúdo que envolve abstrações de difícil compreensão no Ensino Médio. Partindo da premissa que os recursos digitais com interatividade podem auxiliar nesse processo, e da importância dos professores conhecerem propostas de ensino e ferramentas tecnológicas que auxiliem no ensino e aprendizagem focadas na participação ativa dos estudantes, esta pesquisa de cunho qualitativo pretende investigar de que forma os objetos de aprendizagem (OAs) no formato de vídeo aliados ao recurso de interatividade podem auxiliar os professores no ensino de Trigonometria no Ensino Médio. Para investigar a questão de pesquisa foram desenvolvidos oito OAs interativos no formato de vídeo voltados para o ensino de Trigonometria no Ensino Médio, que fizeram parte de um experimento realizado com educadores de diversas regiões do Brasil através do curso de formação continuada online denominado Trigonometria Help. O objetivo do curso foi proporcionar aos educadores a oportunidade de aprender a utilizar os OAs interativos, entendendo as potencialidades que a ferramenta H5P gera de interatividade e avaliar a qualidade e a viabilidade de uso dos OAs nas aulas. Os resultados apontam que os OAs interativos podem auxiliar os professores no Ensino da Trigonometria no Ensino Médio em diversos contextos pedagógicos, com destaque positivo para a qualidade e viabilidade de uso dos OAs interativos e da importância da oferta de cursos de formação continuada, no sentido de proporcionar conhecimento de novos recursos digitais e iniciativas educacionais que possam favorecer momentos de reflexão e transformação da prática docente.

Palavras-chave: Educação Matemática. Trigonometria. Formação Continuada. Objeto de Aprendizagem Interativo. Videoaula.

ABSTRACT

The advances in Information and Communication Technologies (ICTs) changed the way we interact, consume content and learn. In this context, digital resources such as videos have been gaining prominence in Education, especially with the growing demand for online classes and remote teaching. Among the Mathematics contents, Trigonometry is present in several areas such as engineering, physics, among others, with undeniable importance. On the other hand, teachers and students face difficulties when teaching and studying this content as it involves abstractions that are difficult to understand in high school. Assuming that digital resources with interactivity can assist in this process, and given the importance of teachers having access to teaching proposals and technological tools to aid in teaching and learning process with focus on students' active participation, this qualitative research aims to investigate how the Learning Objects (LOs) in video format combined with the interactivity features can assist teachers in teaching trigonometry in high school. To investigate the research question, eight interactive LOs were developed in video format to teach Trigonometry in High School, which were part of an experiment carried out with educators from different regions of Brazil through the online course “Trigonometria Help”. The course's purpose was to provide the opportunity for educators to learn how to use interactive LOs, to understand the interactivity possibilities that the H5P tool creates, and assess the quality and feasibility of using LOs in classes. The results indicate that interactive LOs can assist teachers with Trigonometry teaching in High School in distinct pedagogical contexts, highlighting the quality and feasibility of using interactive LOs and also the importance of continued formation courses for teachers, providing access to new digital resources and educational initiatives that can foment moments of reflection and teaching transformation.

Keywords: Mathematics Education. Trigonometry. Learning Object. Interactivity. Video Lecture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Fases da metodologia MOA.....	26
Figura 2	– Mapa mental de ideias relacionadas à Interatividade.....	28
Figura 3	– Etapas da pesquisa.....	48
Figura 4	– Curso de Formação Continuada Trigonometria Help.....	53
Figura 5	– G1 - Conhecimentos prévios sobre Trigonometria.....	54
Figura 6	– Conhecimentos trigonométricos.....	55
Figura 7	– Mapa conceitual dos OAs.....	60
Figura 8	– Ferramentas usadas para a produção dos OAs.....	61
Figura 9	– Interior do AVA próprio utilizado para o curso Trigonometria Help.....	62
Figura 10	– Algumas imagens do OA de abertura do curso.....	65
Figura 11	– Algumas imagens do OA Por que ensinar Trigonometria.....	66
Figura 12	– Algumas imagens do OA Semelhança de triângulos.....	67
Figura 13	– Algumas imagens do OA Classificação de triângulos.....	69
Figura 14	– Algumas imagens do OA Seno.....	70
Figura 15	– Algumas imagens do OA Cosseno.....	71
Figura 16	– Algumas imagens do OA Tangente.....	72
Figura 17	– Algumas imagens do OA de encerramento.....	73
Figura 18	– Página inicial do AVA próprio utilizado no curso	77
Figura 19	– Mapeamento da investigação com as afirmações dos formulários.....	84
Figura 20	– Nuvem de palavras dos fatores positivos do curso.....	106

Figura 21	– Depoimento do participante A.....	107
Figura 22	– Depoimento do participante B.....	107
Figura 23	– Depoimento do participante C.....	108
Figura 24	– Depoimento do participante D.....	109
Figura 25	– Depoimento do participante E.....	110
Figura 26	– Depoimento do participante F.....	110
Figura 27	– Depoimento do participante G.....	111
Figura 28	– Depoimento do participante H.....	111
Figura 29	– Depoimento do participante I.....	112
Figura 30	– Depoimento do participante J.....	113
Figura 31	– Depoimento do participante K.....	113
Figura 32	– Depoimento do participante L.....	114

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	– Você leciona ou já lecionou o conteúdo de Trigonometria no Ensino Médio?.....	82
Gráfico 2	– Você considera difícil encontrar recursos digitais para ensinar esse conteúdo?.....	82
Gráfico 3	– Você utiliza ou já utilizou vídeos em suas aulas?.....	83
Gráfico 4	– Como você considera o seu nível de familiaridade com Tecnologia?.....	83
Gráfico 5	– A9. Este OA pode contribuir para motivar os estudantes a aprenderem o tema.....	86
Gráfico 6	– C1. Este curso pode motivar os estudantes a aprenderem o tema.....	87
Gráfico 7	– C2. O recurso de interatividade apresentado no curso auxilia na aprendizagem.....	87
Gráfico 8	– C3. O recurso de interatividade apresentado no curso auxilia no engajamento dos estudantes.....	88
Gráfico 9	– C4. As atividades interativas apresentadas ao longo do curso favorecem a reflexão sobre o conteúdo apresentado.....	88
Gráfico 10	– C13. Os OAs que compõem este curso são visualmente atraentes.....	89
Gráfico 11	– A1. Esse OA é adequado para o ensino presencial.....	90
Gráfico 12	– A2. Esse OA é adequado para o ensino online.....	90
Gráfico 13	– A3. Esse OA é adequado para aprender sozinho.....	91
Gráfico 14	– A4. Esse OA é adequado para aprender em um grupo de estudantes.....	91
Gráfico 15	– C8. Considerando os recursos tecnológicos que possui na sua escola, é viável a utilização desse recurso com os estudantes.....	92
Gráfico 16	– C9. Considerando que esse material pode ser utilizado em smartphones, notebooks e computadores, você considera viável utilizar esse material complementando suas aulas.....	93

Gráfico 17	– C10. Considerando a crescente necessidade do uso da modalidade do ensino à distância/ensino remoto, você considera que esse material pode ser um aliado do professor nesse contexto.....	93
Gráfico 18	– C6. É importante a disponibilização de um plano de aula para o uso dos OAs.....	95
Gráfico 19	– C7. É importante a disponibilização de um manual sobre como utilizar esse material.....	95
Gráfico 20	– A5. Esse OA apresenta duração adequada para ser utilizado em uma aula.....	96
Gráfico 21	– A10. Quanto à completude do OA, considerando o público-alvo, o OA aborda de forma satisfatória o conteúdo.....	97
Gráfico 22	– A11. Este OA apresenta informações corretas	98
Gráfico 23	– A12. Este OA apresenta atividades/exercícios relevantes sobre o tema	99
Gráfico 24	– A13. Este OA é claro e conciso.....	100
Gráfico 25	– C11. Os OAs que compõem este curso são fáceis de usar	101
Gráfico 26	– C12. Os OAs que compõem este curso tem instruções de utilização claras...101	
Gráfico 27	– A6. Esse OA se encaixaria em uma aula com o objetivo de Introduzir/ Apresentar o Conteúdo.....	103
Gráfico 28	– A7. Esse OA se encaixaria em uma aula com o objetivo de aplicar o conteúdo.....	104
Gráfico 29	– A8. Esse OA se encaixaria em uma aula com o objetivo de revisar o conteúdo.....	104
Gráfico 30	– C5. Esse é um curso de Trigonometria para o 2º ano do Ensino Médio e possui nível de dificuldade (Atuação x Formação)	105

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	– Classificação do nível de Interatividade de OAs.....	29
Quadro 2	– Quantidade de trabalhos encontrados a partir das chaves de busca.....	35
Quadro 3	– Quantidade de trabalhos encontrados a partir das chaves de busca.....	36
Quadro 4	– Principais contribuições das leituras relacionadas.....	44
Quadro 5	– Descritores relacionados a cada trabalho.....	47
Quadro 6	– Matriz de Design Instrucional dos OAs do G1 e G2.....	58
Quadro 7	– Afirmações (An) do formulário de avaliação de cada OA.....	78
Quadro 8	– Formulário de avaliação do curso CT.....	79

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADDIE	<i>Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate</i>
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
MOA	Metodologia para desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem
OA	Objeto de Aprendizagem
REA	Recursos Educacionais Abertos
RED	Recurso Educacional Digital
RIVED	Rede Interativa Virtual de Educação
SCORM	<i>Sharable Content Object Reference Model</i>
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	QUESTÃO DE PESQUISA E OBJETIVOS.....	17
1.2	ORGANIZAÇÃO DO TEXTO.....	19
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1	AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM (AVAs)	21
2.2	RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS (REDs).....	21
2.3	OBJETOS DE APRENDIZAGEM (OAs).....	22
2.4	METODOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO DE OAs.....	25
2.5	INTERATIVIDADE.....	28
2.6	VÍDEOS INTERATIVOS NA EDUCAÇÃO	30
2.7	FORMAÇÃO CONTINUADA: O CONSTANTE APRENDER, REFLETIR E TRANSFORMAR.....	31
2.8	REFLEXÕES DO CAPÍTULO.....	33
3	TRABALHOS RELACIONADOS.....	35
3.1	AS TICs NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	36
3.2	O CONTEXTO EDUCACIONAL DA TRIGONOMETRIA	37
3.3	TRIGONOMETRIA E SOFTWARES EDUCACIONAIS	38
3.4	A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES.....	41
3.5	OAs INTERATIVOS E A FERRAMENTA H5P.....	43
3.6	REFLEXÕES DO CAPÍTULO.....	44
4	METODOLOGIA.....	48

5	OS PRODUTOS EDUCACIONAIS.....	52
5.1	O CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA TRIGONOMETRIA HELP.....	52
5.2	G1 - CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE TRIGONOMETRIA.....	54
5.3	G2 - CONHECIMENTOS TRIGONOMÉTRICOS.....	55
6	OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM DA PESQUISA	57
6.1	PLANEJAMENTO E OBJETIVO.....	57
6.2	APLICAÇÃO DA METODOLOGIA MOA	58
6.2.1	Ferramentas utilizadas.....	61
6.2.2	Submissão e Publicação dos OAs.....	62
6.3	A FERRAMENTA H5P.....	63
6.4	OAs INTERATIVOS DO TRIGONOMETRIA HELP.....	64
7	O EXPERIMENTO “CURSO TRIGONOMETRIA HELP”	76
7.1	INVESTIGANDO A QUALIDADE DOS OAs INTERATIVOS.....	77
7.2	INVESTIGANDO A VIABILIDADE DO USO DOS OAs INTERATIVOS.....	78
8	RESULTADOS E ANÁLISE DO EXPERIMENTO	81
8.1	PERFIL DOS PARTICIPANTES	81
8.2	MAPEAMENTO E ORGANIZAÇÃO DOS RESULTADOS	84
8.3	ANÁLISE DOS RESULTADOS	85
8.3.1	A interatividade pode favorecer no engajamento dos estudantes?.....	85
8.3.2	Os OAs podem auxiliar no ensino considerando o cenário da pandemia/aulas online?	89
8.3.3	Qual a importância do plano de aula acompanhar o OA?.....	94
8.3.4	Qual é a viabilidade dos conteúdos apresentados?	96

8.3.5	Qual é o nível de dificuldade do material?.....	102
8.4	O QUE OS PARTICIPANTES MAIS GOSTARAM DO CURSO.....	106
8.5	O QUE OS PARTICIPANTES MENOS GOSTARAM DO CURSO.....	109
8.6	SUGESTÕES DOS PARTICIPANTES	112
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	115
	REFERÊNCIAS	119
	ANEXO A – <i>Storyboards</i> dos OAs interativos do curso de Trigonometria (G1 e G2)	123

1 INTRODUÇÃO

O interesse de pesquisa na temática de Trigonometria surgiu a partir das inquietações da professora/autora desta pesquisa ao trabalhar com turmas de 2º ano do Ensino Médio na rede estadual de ensino em Juiz de Fora - MG. Apesar da experiência com turmas do Ensino Fundamental e turmas do primeiro ano do Ensino Médio em anos anteriores, o desafio em trabalhar esse conteúdo trouxe questionamentos sobre quais recursos e ferramentas tecnológicas poderiam ser utilizadas para auxiliar no ensino e aprendizagem.

Ao longo de dois anos de trabalho com turmas de 2º ano do Ensino Médio, mesmo com turmas diferentes, observou-se que os estudantes apresentavam dificuldades nos mesmos aspectos, como dificuldade em: compreender a importância e utilidade da área, realizar abstrações e desenvolver a percepção das relações seno, cosseno e tangente; pois mesmo com atividades e resolução de diversos problemas com aplicações em situações do mundo real, muitos demonstraram desmotivados em estudar esse tema.

Após esses dois anos de experiência docente fazendo observações e anotações relacionadas ao ensino de Trigonometria sobre as dificuldades encontradas ao lecionar esse tema, desmotivação dos estudantes e trabalhando ainda com turmas de 1º e 2º ano do Ensino Médio pelo terceiro ano consecutivo, a pesquisadora/autora iniciou sua jornada no programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF com o intuito de investigar mais sobre o ensino dessa temática.

No início do mestrado, a proposta inicial desta pesquisa era o desenvolvimento de um jogo eletrônico ou algum tipo de recurso especificamente voltado para contribuir com o ensino e aprendizagem utilizando tecnologia, que pudesse apoiar o professor no ensino de Trigonometria complementando os conceitos que seriam discutidos em aula, além de permitir aos estudantes mais interação, reflexão e discussão sobre as atividades propostas, testar suas hipóteses e explorar possibilidades a partir dos erros e acertos nas atividades.

Para investigar quais ferramentas tecnológicas associadas a essa temática estava sendo utilizadas, quais recursos educacionais poderiam ser utilizados, e quais eram as maiores dificuldades encontradas pelos professores ao lecionar esse conteúdo, realizou-se uma revisão de literatura em busca de pesquisas que relacionavam Trigonometria, tecnologias, e formação continuada para professores com atividades para o ensino dessa temática no Ensino Médio, detalhada no capítulo 3.

A partir da revisão de literatura, além dos recursos do tipo “calculadoras” que permitiam apenas a realização dos cálculos a partir das fórmulas, foram encontradas pesquisas com o uso

do GeoGebra¹, um *software* de Geometria dinâmica que permite a realização de cálculos e visualização dos objetos de forma interativa, porém pouquíssimas pesquisas faziam uso de outra ferramenta tecnológica diferente dessas mencionadas. Como se, aparentemente, o professor tivesse apenas esses dois tipos de recursos educacionais digitais (REDs) para complementar e auxiliar a sua prática no ensino de Trigonometria (calculadoras de fórmulas e o GeoGebra).

Durante as disciplinas teóricas cursadas no programa de mestrado foram feitas diversas leituras sobre múltiplos temas que circundam o ensino e aprendizagem da Matemática, como por exemplo, a relação e os efeitos da inserção da tecnologia na prática escolar, a experiência e o preparo dos professores para lecionar certos conteúdos matemáticos, entre outras temáticas. Conseqüentemente, tais leituras proporcionaram várias reflexões e ideias para a pesquisa, principalmente durante a disciplina de “Softwares Educacionais e Objetos de Aprendizagem” na qual foram estudadas diversas ferramentas para o desenvolvimento de recursos educacionais digitais, como exemplo vídeos com a possibilidade de recursos interativos e livros digitais.

A partir das experiências vivenciadas nas disciplinas do programa e aliado com a escassez de propostas educacionais com interatividade voltadas para ensinar Trigonometria diferentes do software GeoGebra, a proposta da pesquisa e de produto educacional passou a ser focada no desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem (OAs), que são recursos educacionais digitais (REDs) que podem ser reusados em diversos contexto educacionais, compartilhados e voltados para apoiar a aprendizagem (WILEY, 2000). Além disso, os OAs quando aliados a interatividade podem favorecer o interesse, engajamento e participação dos estudantes (BRAGA, 2014; ÁVILA, TAROUCO, 2014; SCORTEGAGNA, 2016); podendo ser uma opção entre os REDs com interatividade para auxiliar os professores no ensino de Trigonometria.

Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo desenvolver OAs interativos no formato de vídeo como uma proposta pedagógica para auxiliar os professores no ensino de Trigonometria no Ensino Médio e que possa favorecer a aprendizagem dos estudantes estimulando a curiosidade, interesse e engajamento através da manipulação e exploração dos OAs elaborados (vide seção 1.1). Como processo de desenvolvimento da pesquisa e meio de validação dos OAs interativos, realizou-se um experimento com os OAs produzidos no formato de um curso de formação continuada online para professores (capítulo 7).

O formato de um curso de formação continuada para professores como validação dos OAs foi adotado para possibilitar aos professores participantes a oportunidade de experimentar,

¹ Link para o site do GeoGebra: <https://www.geogebra.org/>

explorar e avaliar os OAs interativos considerando a qualidade e viabilidade de uso no processo de ensino e aprendizagem de Trigonometria, e também devido à impossibilidade de ser testado com os estudantes devido ao cenário de pandemia do Covid-19 durante o desenvolvimento da pesquisa, já que os laboratórios de informática das escolas estavam fechados.

Dentre as variadas ferramentas e recursos existentes para desenvolvimento de OAs, o vídeo é um recurso que vem sendo utilizado em diversas áreas e ganhando cada vez mais destaque não só na Educação à Distância, mas na Educação em geral, principalmente ao considerarmos o cenário de pandemia (e pós) do Covid-19, com a implantação do ensino remoto e o aumento da demanda por aulas online.

A escolha de desenvolver OAs no formato de vídeo ocorreu por três aspectos principais: o vídeo ser considerado como a mídia da nova geração, ser de fácil produção e apresentar grande atratividade cognitiva (imagem e som ao mesmo tempo). Além disso, considera-se a interatividade como um importante aspecto na dinâmica de interação das novas gerações com as mídias (TORI, 2018).

Existem diversas ferramentas e softwares que permitem a criação de atividades interativas como slides, jogo da memória, imagens com links para interação, entre outras. Uma delas é a ferramenta H5P² abreviação para “HTML5 Package” - pacote HTML5, que é uma linguagem usada em programação. É uma ferramenta que permite a inserção de atividades, links, áudio, imagens, vídeos (inclusive do Youtube) para interação a partir de recursos como uma simples apresentação de slides, vídeos ou mesmo uma imagem. No caso desta pesquisa, a ferramenta H5P foi a adotada por permitir a criação dos OAs interativos a partir de vídeos que foram produzidos durante a pesquisa, além de não ser necessário nenhum conhecimento prévio em programação, sendo de fácil utilização (REKHARI, SINNAYAH, 2018; BOS, 2019; LÓPEZ, RAMÍREZ, RODRÍGUEZ, 2021).

1.1 QUESTÃO DE PESQUISA E OBJETIVOS

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) são um conjunto de recursos tecnológicos que, quando integrados, proporcionam a automação e/ou a comunicação de vários tipos de processos existentes nos negócios, no ensino, na pesquisa científica, por exemplo (IMBERNÓN, 2010), e são usadas para reunir e compartilhar informações através de vários meios de comunicação como internet, computadores, smartphones e jogos eletrônicos.

² Plugin para sistemas de publicação que permite criar conteúdos interativos: //h5p.org/

Com os avanços das TICs, os meios de comunicação e o modo que nos comunicamos mudaram ao longo dos anos. Atualmente, essas mudanças ficam ainda mais evidentes quando pensamos em nossos estudantes, que quando nasceram já existia um mundo com internet, redes sociais, vídeos (Youtube), jogos eletrônicos, realidade aumentada, por exemplo.

Assim, com tantas opções e meios de nos comunicarmos a partir das TICs, questionamentos como: de que forma os professores podem utilizar as TICs para que essas mudanças estejam presentes também nas aulas; como tornar o ensino e aprendizagem mais atrativo para nossos estudantes, principalmente em conteúdos em que apresentam dificuldades; e como as TICs podem auxiliar na criação, divulgação e busca de recursos educacionais digitais para um ensino no qual os estudantes participem ativamente do aprendizado tornam-se ainda mais relevantes.

Considerando os avanços das TICs, as possibilidades de compartilhamento, reuso e apoio à aprendizagem que os OAs permitem, o aumento da popularidade do uso de vídeos, a dificuldade que os estudantes demonstram ao estudar Trigonometria (DIONIZIO, BRANDT, 2011; FEIJÓ, 2018), bem como os desafios enfrentados pelos professores ao lecionar esse conteúdo (QUINTANEIRO, 2013; POLONI, 2015; PATRIARCA, 2016), aliados a experiência docente da autora desta pesquisa, torna-se evidente a relevância da presente pesquisa cuja proposta é apoiar o professor no ensino da Trigonometria. Para isso, assumiu-se como hipótese que as tecnologias digitais com interatividade contribuem positivamente nas práticas educacionais voltadas para o Ensino Médio.

A partir das inquietações da professora/autora desta pesquisa oriundas da prática em sala de aula com as turmas de 2º ano de Ensino Médio, e das reflexões e questionamentos proporcionados pelas disciplinas do mestrado, buscou-se investigar como questão motivadora desta pesquisa: **De que forma os objetos de aprendizagem (OAs), no formato de vídeo e aliados ao recurso de interatividade, podem auxiliar os professores no ensino de Trigonometria no Ensino Médio?**

O objetivo geral desta pesquisa é desenvolver OAs interativos no formato de vídeo como uma opção de proposta pedagógica “prática” para auxiliar os professores no ensino de Trigonometria voltados para o Ensino Médio e que possa favorecer a aprendizagem dos estudantes estimulando a curiosidade, interesse e engajamento através da manipulação e exploração dos OAs produzidos.

Os objetivos específicos da pesquisa são:

- Desenvolver os OAs interativos relacionados ao conteúdo de Trigonometria que sejam voltados para o segundo ano do Ensino Médio (Curso de Trigonometria).

- Validar a qualidade e viabilidade dos OAs interativos através da avaliação por pares através de um curso de formação continuada (Curso Trigonometria Help);
- Desenvolver e disponibilizar o manual do professor contendo as instruções para utilização nas aulas.
- Identificar os desafios na utilização dos OAs propostos.
- Contribuir com a prática de ensino docente através da disponibilização e compartilhamento dos OAs interativos abordando o conteúdo de Trigonometria.

Como resultado na investigação da questão de pesquisa, foram elaborados como produtos educacionais:

- 1) Um grupo de três objetos de aprendizagem interativos com conhecimentos prévios de apoio para o estudo da Trigonometria (G1: Por que estudar Trigonometria?, Classificação de triângulos e Semelhança de triângulos) e o manual de apoio ao professor, contendo um plano de aula e as informações necessárias para utilização, além de sugestões de leituras complementares para o aprofundamento dos estudos do professor para o enriquecimento das discussões propostas.
- 2) Um grupo de três objetos de aprendizagem interativos para o estudo da Trigonometria (G2: Seno, Cosseno e Tangente) e o manual de apoio ao professor, contendo um plano de aula e as informações necessárias para utilização, além de sugestões de leituras complementares para o aprofundamento dos estudos do professor para o enriquecimento das discussões propostas.
- 3) Um curso de formação continuada composto pelo Curso de Trigonometria (os seis objetos de aprendizagem interativos anteriores) e dois OAs (apresentação e encerramento) com informações para professores (Curso Trigonometria Help) - (como processo de desenvolvimento da pesquisa).

1.2 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

O presente trabalho está organizado em oito capítulos de forma a apresentar as etapas, elementos teóricos, objetivos, o processo de desenvolvimento dos OAs interativos, o experimento realizado com esses OAs elaborados e a análise dos resultados do experimento visando responder à questão de pesquisa.

No capítulo dois são apresentados os autores e as definições adotadas compondo a fundamentação teórica da pesquisa, como os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), os Recursos Educacionais Digitais (REDs), os Objetos de Aprendizagem (OAs), a Metodologia

para Desenvolvimento de OAs (MOA), interatividade, vídeos interativos na Educação, formação continuada: o constante aprender, refletir e transformar, e as reflexões do capítulo.

No capítulo três é apresentada a revisão de literatura com os trabalhos relacionados com a temática abordada nesta pesquisa, contendo uma breve discussão da proposta e as contribuições trazidas de cada um, além do quadro comparativo entre as características de cada trabalho e da presente pesquisa, evidenciando o diferencial desta produção acadêmica. Esse capítulo está dividido nas seguintes seções: as TICs na Educação Matemática, o contexto da Trigonometria, Trigonometria e *softwares* educacionais, a formação continuada de professores, OAs interativos e a ferramenta H5P, reflexões do capítulo.

No capítulo quatro é apresentado o caminho trilhado através de uma abordagem qualitativa, com o quadro explicitando as etapas de desenvolvimento desta pesquisa.

No capítulo cinco são apresentados os produtos educacionais, separados nas seguintes seções: o curso de formação continuada Trigonometria Help, G1 - conhecimentos prévios sobre Trigonometria, G2 - conhecimentos trigonométricos.

No capítulo seis são detalhados os objetos de aprendizagem da pesquisa desde o desenvolvimento até a finalização, divididos nas seguintes seções: planejamento e objetivo, aplicação da metodologia MOA, a ferramenta H5P e os OAs interativos do Trigonometria Help.

No capítulo sete é descrito o experimento realizado: o Curso Trigonometria Help, dividido em: investigando a qualidade dos OAs interativos e investigando a viabilidade do uso dos OAs interativos.

No capítulo oito são apresentados os resultados e análise do experimento, separado em: perfil dos participantes, mapeamento e organização dos resultados e análise dos resultados.

O capítulo nove é destinado às considerações finais, no qual são revisados aspectos importantes da presente pesquisa e a discussão dos resultados apresentados.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados os referenciais teóricos da pesquisa esclarecendo as concepções adotadas nesta pesquisa para: ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) recursos educacionais digitais (REDs), objetos de aprendizagem (OAs) metodologia para desenvolvimentos de OAs (MOA), interatividade, vídeos interativos na Educação e formação continuada: o constante aprender, refletir e transformar; apresentando ao final algumas reflexões acerca dos conceitos apresentados.

2.1 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM (AVAs)

Os avanços tecnológicos e o surgimento da Internet em meados de 1969 trouxeram transformações no mundo, mudando de uma vez por todas o acesso a informações e a forma de se buscar conhecimento. Porém, o espaço virtual não foi desenvolvido para a educação (COMASSETTO, 2006). A partir da crescente demanda de recursos tecnológicos e mudanças na forma de nos comunicarmos, houve a necessidade da estruturação de espaços voltados para favorecer o ensino e aprendizagem, nos quais tivessem recursos e funcionalidades que com as possibilidades que o virtual pode oferecer.

Diversos autores definem ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) ou espaço virtual de aprendizagem. Segundo Comassetto, entende-se um AVA como:

[...] local não situado geograficamente, onde ocorre o processo de ensino e aprendizagem através da organização e aplicação de uma estrutura pedagógica, contendo comunicação e interação, bem como o apoio e estímulo de uma instituição ou equipe de profissionais multidisciplinares. (COMASSETTO, 2006, p.26).

A partir dessa definição, podemos considerar que os AVAs são plataformas online que combinam um conjunto de ferramentas possibilitando a comunicação e interação com intuito de facilitar que toda a experiência de ensino e aprendizagem seja realizada em qualquer lugar e em qualquer tempo. Nos AVAs são encontrados recursos de diversos tipos variando com o objetivo, tais como: textos, imagens, links, vídeos, fóruns, entre outros.

2.2 RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS (REDs)

Um dos significados da palavra recurso segundo o dicionário Michaelis³ é “invocação de ajuda, apoio ou socorro”. Nesse sentido, podemos entender essa palavra no contexto da educação como um meio, um instrumento ou complemento com o objetivo de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Assim, um recurso educacional, recurso didático, recurso de ensino ou recurso instrucional são elementos “inseridos nos processos de ensino para estimular a atenção e percepção do estudante, auxiliando na experiência, associação, demonstração de conteúdos, práticas e informações que se transmutem em compreensão” (ALVES, 2011. p. 108). Podemos citar como exemplos de recursos educacionais: textos, imagens, planejamento de aulas, softwares educativos, jogos, marcos geográficos, apresentações, objetos de aprendizagem, sites educativos, fichas temáticas, áudios e vídeos, conforme Scortegagna (2016) menciona, destacando ainda que podem ser digitais ou não.

Como dito anteriormente, dentre a variedade de recursos educacionais existentes interessa-nos no contexto da pesquisa os recursos educacionais digitais. Ramos, Teodoro e Ferreira (2011, p.13) salientam que tais recursos “não é tudo que existe na rede” e os definem como “entidades digitais produzidas especificamente para fins de suporte ao ensino e à aprendizagem”. De forma prática, para Scortegagna (2016) no contexto educacional, os recursos educacionais digitais são resumidamente os recursos de multimídia, ou seja, imagens, gráficos, animações, áudio e textos.

Considerando o contexto de tecnologias digitais na educação, os recursos digitais recebem diversos nomes variando de acordo com sua finalidade ou metodologia utilizada na aplicação, tais como Scortegagna (2016) cita em seu trabalho, sendo apresentados a seguir:

[...] **objetos de aprendizagem** (grifo do autor), objetos pedagógicos, objetos instrucionais, objetos educacionais, objetos de ensino, objetos de conhecimento, objetos de conteúdo, objetos de informação, materiais pedagógicos digitais, materiais didáticos digitais, recursos digitais ou, simplesmente, recursos. (SCORTEGAGNA, 2016, p. 10).

Na seção a seguir será apresentada a definição de objetos de aprendizagem e suas características, enfatizando o que os diferencia dos demais recursos educacionais digitais.

2.3 OBJETOS DE APRENDIZAGEM (OAs)

³ Dicionário Michaelis. <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/> Acesso: 25 mai 2020.

Mas afinal, o que são Objetos de Aprendizagem? Para Wiley (2000, p.6) esse termo pode ser definido de forma mais prática como “[...] qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para apoiar a aprendizagem”, destacando nessa definição as características dos OAs: 1) ser reutilizável, 2) ser digital e 3) dar suporte à aprendizagem.

É importante ressaltar que existem diversas definições para os OAs que se assemelham a essa, porém conforme argumenta Scortegagna (2016), uma das mais importantes definições e criticada por alguns autores, incluindo Wiley (2000), como “extremamente ampla e generalizada” é:

Um Objeto de Aprendizagem é definido como uma entidade, digital ou não digital, que pode ser usada, reusada ou referenciada durante o ensino com suporte tecnológico. Exemplos de ensino com suporte tecnológico incluem sistemas de treinamento baseados no computador, ambientes de aprendizagem interativa, sistemas instrucionais auxiliados por computador, sistemas de ensino a distância e ambientes de aprendizagem colaborativa. Exemplos de Objetos de Aprendizagem incluem conteúdo multimídia, conteúdos instrucionais, objetivos de ensino, software instrucional e software em geral, bem como pessoas, organizações ou eventos referenciados durante a aprendizagem apoiada por tecnologia. (WILEY, 2000, p.5 apud SCORTEGAGNA, 2016, p. 12).

Para melhor elucidar a ideia de OA, Wiley (2000, p.12) argumenta que podemos interpretá-los utilizando a metáfora de um átomo, ou seja, são pequenas unidades que podem ser combinadas formando unidades maiores. Sendo assim, um OA possui já o seu sentido único e autossuficiente sobre determinado assunto, mas pode também ser associado a outros OAs que juntos geram um novo significado para o aprendiz. Além disso, Wiley (2000) destaca que nem todo átomo pode ser combinado ao outro e que é necessário algum treinamento para montar átomos. Nesse sentido, o autor esclarece que não basta somente agrupar OAs de maneira desordenada, sendo imprescindível que haja conhecimento na tarefa de relacionar os OAs, assim como objetivos pedagógicos definidos para tais associações relacionando-os dentro de um mesmo contexto para que façam sentido.

Além disso, o termo Recursos Educacionais Abertos (REA) também é utilizado para designar objetos de aprendizagem ou conteúdos abertos, e são definidos por Scortegagna (2016) como um recurso educacional quando está no domínio público, ou seja, quando é disponibilizada a licença de propriedade intelectual permitindo o uso e adaptação dos recursos por outras pessoas. Para exemplificar essa ideia de recurso educacional aberto, podemos considerar que é permitido fazermos o uso de “livros inteiros, módulos, trechos de cursos, teses,

jogos, mídia digital ou analógica, inclusive fazendo cópias na íntegra ou mudando pedaços para adaptar os conteúdos à realidade local” (SCORTEGAGNA, 2016, p.18).

Isto posto, podemos conjecturar o seguinte questionamento: Será que todo Recurso Educacional Digital pode ser considerado um Objeto de Aprendizagem? A resposta para essa pergunta é esclarecida por Scortegagna (2016) quando evidencia que os OAs apresentam atributos que os definem como tal, ou seja, nem todo recurso educacional digital pode ser considerado um OA se não apresentar tais peculiaridades, que serão esclarecidas a seguir.

Segundo Scortegagna (2016), as características mencionadas podem ser separadas em duas áreas: pedagógicas e tecnológicas, destacando como a principal característica dos OAs o fato da “possibilidade de reutilização em diferentes contextos”.

De acordo com Scortegagna (2016. p. 18-19) as características pedagógicas estão relacionadas à forma com que o aprendiz se relaciona ao conteúdo instrucional como:

- **Interatividade:** o sistema oferece suporte às concretizações e ações mentais.
- **Autonomia:** recursos de aprendizagem que proporcionam a autonomia, incentivando a iniciativa e tomada de decisão.
- **Cooperação:** os usuários trocam ideias e trabalham coletivamente sobre o conceito apresentado.
- **Cognição:** refere-se às sobrecargas cognitivas colocadas na memória do aprendiz durante a instrução.
- **Afeto:** está relacionado com sentimentos e motivações do aluno com sua aprendizagem e colegas.

Em contrapartida, as características tecnológicas apresentadas por Scortegagna (2016, p. 19) estão relacionadas aos fatores técnicos, ou seja, relativos à padronização, classificação, aos meios de reuso e transmissão como:

- **Reusabilidade:** reutilizável diversas vezes em diversos ambientes de aprendizagem.
- **Adaptabilidade:** adaptável a qualquer ambiente de ensino.
- **Granularidade:** conteúdo em pedaços, para facilitar sua reusabilidade.
- **Escalabilidade:** facilidade de poder ser utilizado com pequeno ou grande número de usuários.
- **Acessibilidade:** acessível facilmente via Internet para ser usado em diversos locais.

- **Durabilidade:** possibilidade de continuar a ser usado, independentemente da mudança de tecnologia.
- **Interoperabilidade:** habilidade de operar através de uma variedade de hardware, sistemas operacionais e browsers, com intercâmbio efetivo entre diferentes sistemas.
- **Metadados:** possibilidade de descrever as propriedades de um objeto, como: título, autor, data, assunto etc.

As características tecnológicas dos OAs permitem que eles sejam associados como peças de quebra cabeça, conforme mostra a figura 1, e no contexto educacional juntamente com as características pedagógicas podem formar uma unidade maior para apoiar o processo de aprendizagem.

Dessa forma, podemos considerar que o conjunto de características pedagógicas e tecnológicas são importantes critérios a serem avaliados tanto na confecção dos conteúdos instrucionais, quanto na escolha dos OAs, na medida em que podem ser mais adequados quando estão em consonância com os objetivos de aprendizagem que o professor deseja atingir.

2.4 METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DE OAs (MOA)

Os OAs possuem características que os tornam reutilizáveis em diversos contextos, e para isso, é necessário que sejam produzidos a partir de uma metodologia, com planejamento e organização tanto pedagogicamente quanto tecnologicamente, a fim de que os OAs finais estejam em conformidade com os objetivos pretendidos (SCORTEGAGNA, 2016, p.47).

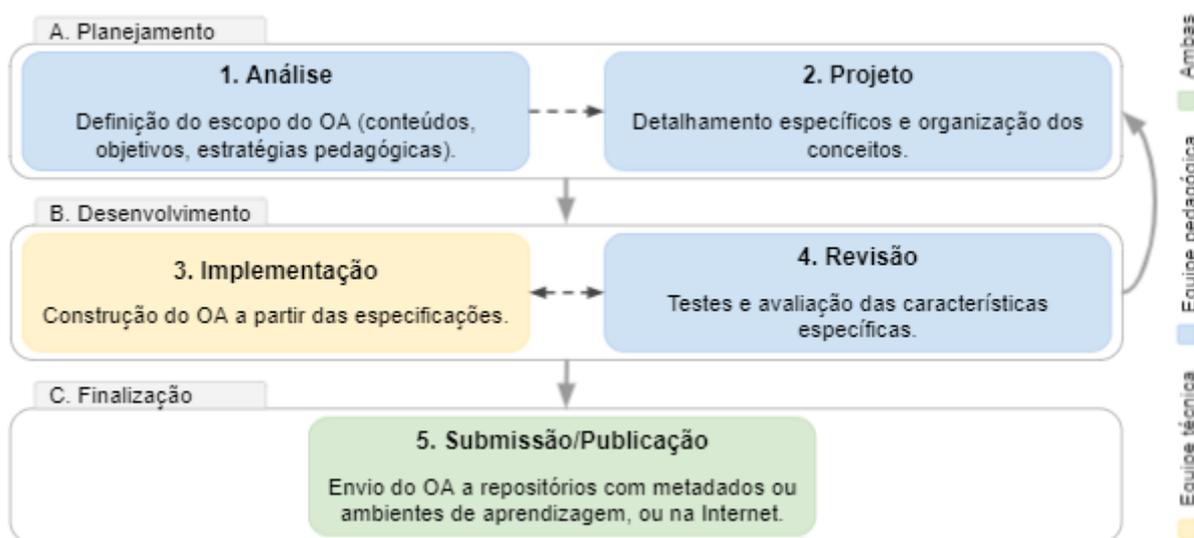
Na literatura existem diversas metodologias para o desenvolvimento de OA, com variadas fases, sugestões de grupos de trabalho, com ou sem uso de ferramentas de autorias, se está atrelada ou não a algum Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Como exemplos: a metodologia RIVED (Rede Interativa Virtual de Educação) proposta pela Secretaria de Educação a Distância (SEED/MEC) e a ADDIE, um acrônimo em inglês para Analyze (Analisar), Design (Projetar), Develop (Desenvolver), Implement (Implementar), e Evaluate (Avaliar) (BRAGA; PIMENTEL; DOTTA, 2013). A metodologia de desenvolvimento de OA adotada para o nosso trabalho foi a Metodologia para o desenvolvimento de OA (MOA), proposta por Scortegagna (2016).

A metodologia MOA é composta por cinco fases e sugere a participação de duas equipes no processo de desenvolvimento dos objetos de aprendizagem, uma técnica: conhecedora das

tecnologias envolvidas no processo, e outra pedagógica: composta por profissionais que dominem a área de conhecimento do OA (SCORTEGAGNA, 2016).

Na figura 1, são apresentadas cada uma das fases desta metodologia MOA, realçando as respectivas responsabilidades de cada equipe, e uma síntese das atividades que devem ser feitas em cada uma delas.

Figura 1 – Fases da metodologia MOA



Fonte: Adaptado de SCORTEGAGNA (2016).

Vale ressaltar que na maioria das fases são produzidos artefatos resultantes com o detalhamento dos objetivos, recursos e ferramentas das ideias propostas, sendo importante para delinear as características e a finalidade pedagógica dos OA auxiliando no planejamento de uma construção assertiva.

Na fase 1, a equipe responsável pelo conteúdo define o objetivo do OA, quais atividades serão inseridas, detalha quais serão as estratégias de aprendizagem e os paradigmas educacionais, além de definir quais critérios e instrumentos de avaliação serão usados. Essa fase é fundamental para consolidar a base do projeto e a construção do OA, sendo reunidas todas as informações gerais no artefato que recebe o nome de Matriz de Design Instrucional e é geralmente apresentado no formato de tabela.

Após concluída a fase 1, segue-se para a fase 2 de projeto onde serão detalhados com maior especificidade como será o OA, baseando-se nas decisões da matriz de *design* instrucional. Para que esse detalhamento seja feito, Scortegagna (2016) sugere que sejam produzidos três artefatos: o Mapa Conceitual, o *Storyboard* e o Mapa Navegacional. Estes artefatos podem ser definidos como:

Mapa Conceitual: é uma forma de organização hierárquica dos conceitos e proposições que representam a estrutura de conhecimento e experiências adquiridas pelo aluno. É nele que o professor responsável pelo conteúdo (especialista) irá preencher os temas que deverão ser abordados no OA (SCORTEGAGNA, 2016, p.48).

Storyboard: é a ferramenta de construção e visualização de roteiros, e define o que será composto em cada cena: falas, personagens, observações, título da cena, tipo de ação e sugestão de imagens (KEMCZINSKI et al., 2012, p.7).

Mapa Navegacional: é o mapa de navegação que demonstra as rotas de navegação das cenas do Storyboard. Ele influencia a característica pedagógica autonomia e deve possibilitar alternativas de navegação que não causem dúvidas no usuário na utilização do OA (KEMCZINSKI et al., 2012, p.7).

Na fase 3, após as fases de Análise e Projeto (Planejamento) o OA será de fato construído. Nessa fase, a equipe técnica irá decidir as ferramentas adequadas para implementar as funcionalidades solicitadas no OA se baseando nos artefatos produzidos nas fases anteriores.

Na fase 4, o OA produzido é desenvolvido para a equipe pedagógica (professor conteudista) para que sejam analisadas se as características especificadas estão conforme planejadas, identificadas possíveis falhas nos testes e também a avaliação relacionada ao funcionamento do OA. Nessa fase, a equipe pedagógica elabora o Guia do Professor, que é um documento para auxiliar o professor a utilizar o OA, contendo informações relevantes como: objetivos pedagógicos e os requisitos tecnológicos mínimos para que seja possível o uso em sala de aula.

Caso o OA esteja de acordo com as especificações prévias e sem falhas, o projeto avança para a fase de 5 (de Submissão/Publicação), caso contrário, o projeto volta para as fases de planejamento novamente para revisão e correção dos detalhes.

Em seguida, após todas as correções feitas e o conteúdo pedagógico alinhado ao que foi proposto inicialmente, o OA pode ser publicado e armazenado em algum repositório de Objeto de Aprendizagem, Ambiente de Aprendizagem (AVA) ou na Internet (sites e blogs). É importante que sejam também publicados os metadados do OA (nome, versão, objetivo, público-alvo, requisitos técnicos, entre outros) para que seja possível realizar a busca por este OA facilitando a reusabilidade.

Scortegagna (2016) argumenta que é oportuno adicionar interatividade na elaboração do OA, potencializando o interesse dos estudantes pelo mesmo e colaborando para uma aprendizagem em que o estudante se torna um participante ativo.

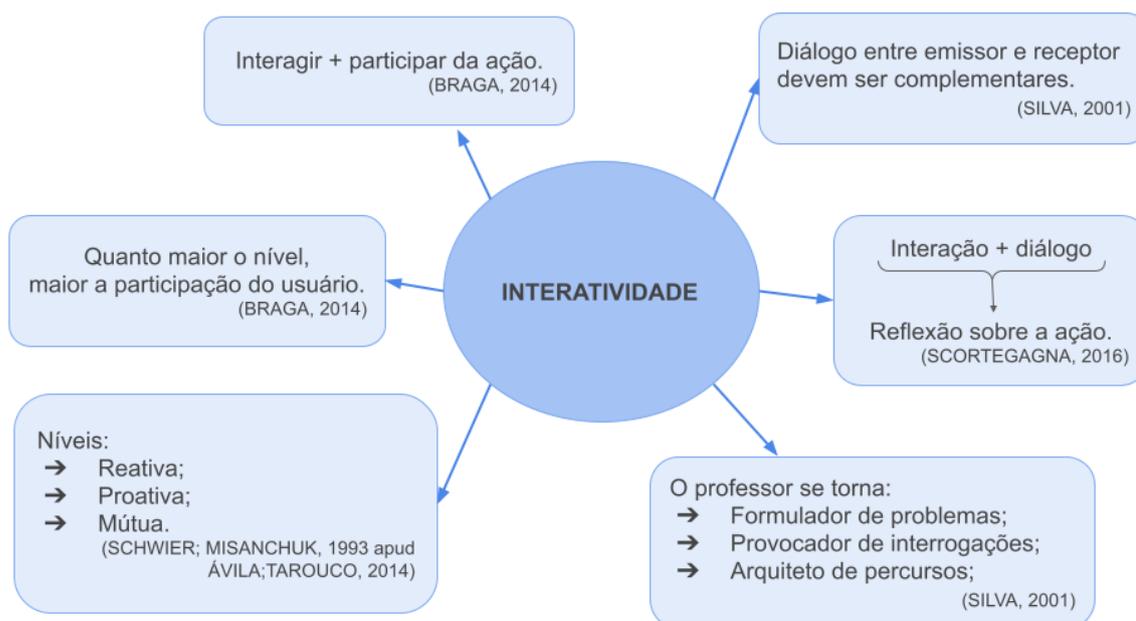
2.5 INTERATIVIDADE

Um aspecto educacional interessante a ser considerado no planejamento e construção de OAs é a interatividade, sendo sugerida por diferentes metodologias. Mas afinal de contas, “interatividade” é o mesmo que “interação”? Nesta seção iremos discutir sobre esse aspecto e responder a essa pergunta esclarecendo o significado de ambas.

De acordo com o dicionário Michaelis, um dos significados para a palavra interação é uma “ação recíproca entre o usuário e um equipamento”, ou seja, relacionando essa definição com recursos digitais, podemos dizer que são exemplos dessa atividade: quando o alguém acessa a internet e digita o site que gostaria de navegar, assiste a um vídeo, ouve uma música ou responde a um formulário de cadastro. Isto posto, é relevante o questionamento “Será que em toda interação tem interatividade?”.

Para compreendermos o significado e as atividades que rodeiam o contexto de interatividade, buscou-se na literatura autores que dissertam sobre esse tema relacionado aos OAs, e que serão discutidos a seguir. A figura 2 é um mapa mental que sintetiza as principais ideias sobre o que os autores definem, classificam e sugerem relacionadas à interatividade.

Figura 2 – Mapa mental de ideias relacionadas à Interatividade



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

De acordo com Braga (2014, p.29), “quanto mais o OA permite que o aluno se aproprie de informações, reflita e seja ativo em seu processo de aprendizagem, mais interativo ele é”. Essa ideia pode ser corroborada no trabalho de Scortegagna (2016), quando a autora afirma que interface e conteúdo devem ser complementares estabelecendo um diálogo com o estudante, de modo que ele seja participante da ação e possibilitando assim, a construção do conhecimento ou mesmo reflexão sobre sua ação.

Ávila e Tarouco (2014) também destaca a importância da interatividade nos OAs e a considera como fator impulsionante de interações significativas, aumentando as chances de um envolvimento ativo do estudante com o conteúdo abordado.

A partir das definições apresentadas, podemos considerar que enquanto “interação” se refere à ação de interagir com os recursos, a “interatividade” está relacionada à reflexão sobre as ações realizadas, ou seja, através da interação com os elementos do recurso (no caso da pesquisa o OA) é possível que sejam feitas reflexões acerca dos elementos com os quais se interagiu, permitindo que a interatividade aconteça.

No que se refere aos OAs e interatividade, Schwier e Misanchuk (1993) desenvolveram uma taxonomia para classificar os níveis de interatividade de um material instrucional baseado nas possíveis interações oferecidas ao usuário, e foram descritas no trabalho de Ávila e Tarouco (2014). Segundo Schwier e Misanchuk (1993, *apud* ÁVILA; TAROUCO, 2014, p. 181- 183), os níveis de interatividade podem ser: 1) reativa, 2) proativa e 3) mútua, sintetizadas no quadro 1 a seguir:

Quadro 1 - Classificação do nível de Interatividade de OAs

Nível de interatividade	Características do OA	Exemplos de atividades	Finalidade pedagógica
Reativa	- Sistema não adaptativo; - Interações pré-determinadas.	- Questões objetivas; - Atividades para preencher lacunas; - O estudante interage respondendo, clicando, preenchendo, arrastando.	- Eficiente para atividades iniciais; - Apresentação de conceitos básicos; - Complementação com outras atividades mais ativas.
Proativa	- Sistema permite a construção ou simulação;	- Construir o gráfico de uma função; - Tarefas de criação de	- Eficiente para analisar e testar resultados; - Interação com material

	- Permite a manipulação além do pré-determinado.	objetos matemáticos. - O estudante interage criando a partir do que foi dado;	produzido pelo professor; - Permitir que o estudante produza o material.
Mútua	- Sistema adaptativo e dinâmico; - Atividades variando com a interação. - Nem sempre é viável; - Demandar mais recursos: humano e tecnológicos.	- Jogos educacionais; - O estudante interage participando dos desafios propostos.	- Envolve mais habilidades: tecnológica e pedagógica; - Permite maior personalização da aprendizagem do estudante.

Fonte: Resumo de Ávila e Tarouco (2014).

É importante ressaltar que cada nível de interatividade de OA tem sua importância e um propósito educacional de utilização, desde assistir a um vídeo, interagir com um simulador ou jogo. Sendo assim, é de suma importância que o professor varie suas estratégias de ensino ao escolher um OA e que independentemente do nível de interatividade, o professor seja um incentivador dos questionamentos dos estudantes, pois “para estabelecer verdadeira interatividade, o aluno precisa se sentir participante da ação” (BRAGA, 2014, p. 29).

Com as ideias mais importantes dos autores mencionados no mapa da figura 3, podemos observar que apesar das diferentes maneiras de se definir, classificar e sugerir ações para a sala de aula, há um consenso nesses trabalhos de que a interatividade acontece quando existe um diálogo ativo existente entre as partes referidas, seja na interação entre humanos, humano e máquina ou usuário e serviço (SILVA, 2001).

Sendo assim, focando no contexto educacional, a interatividade acontece quando há mais do que somente interações, ou seja, ambas as partes (entre humanos ou humano-máquina) dialogando criam novo significado complementando-se, e nesse processo: o estudante passa a ser coautor do próprio conhecimento e o professor, um provocador de interrogações que coordena as equipes de trabalho (SCORTEGAGNA, 2016; BRAGA, 2014; ÁVILA; TAROUCO, 2014; SILVA, 2001).

2.6 VÍDEOS INTERATIVOS NA EDUCAÇÃO

Com os avanços da tecnologia e da Internet mudamos a forma de nos comunicar, de nos conectar, de buscar informações e de aprender. Além disso, com os recursos tecnológicos abrem-se novas possibilidades de ensino e aprendizado através de mídias digitais, conforme Morán afirma:

Com a Internet podemos modificar mais facilmente a forma de ensinar e aprender tanto nos cursos presenciais como nos a distância. São muitos os caminhos, que dependerão da situação concreta em que o professor se encontra: o número de alunos, tecnologias disponíveis, duração das aulas, quantidade total de aulas que o professor dá por semana, apoio institucional. (MORÁN, 2000, p.138).

Nesse sentido, muitos são os recursos de mídia que podem ser utilizados para o ensino e as finalidades pedagógicas que eles oferecem. O autor também afirma que a comunicação virtual permite interações espaço-temporais mais livres, que estudantes com ritmos de aprendizagem diferentes se adequem mais, que sejam feitos novos contatos com pessoas semelhantes, mas fisicamente distantes, e ainda maior liberdade de expressão a distância (MORÁN, 2000). Ainda segundo Morán (1995, p. 27), “o vídeo aproxima a sala de aula do cotidiano, das linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana, mas também introduz novas questões no processo educacional”, por estar situado em um ambiente não-convencional (sala de aula) pode gerar mais descontração para aprendizagem despertando ainda mais o interesse quando utilizadas mídias interativas.

O vídeo é um recurso interativo por natureza, na medida que permite a navegação temporal no conteúdo, além disso por apresentar imagem e som simultaneamente torna-se uma mídia que desperta mais interesse para os estudantes (TORI, 2018).

No estudo de Ferrés (1996) são discutidos o uso de vídeos na educação, no qual ele classifica os vídeos em seis modalidades de uso: a videolição, o videoapoio, o videoprocesso, o programa motivador, o programa monoconceitual e o vídeo interativo. Segundo o autor, podemos entender como vídeo interativo uma mídia em que o usuário interage com as imagens e essa demanda é respondida pelo vídeo. Apesar dessa definição ter surgido muito antes do mundo amplamente digital em que vivemos hoje, ele já discutia aspectos da interatividade nos vídeos.

2.7 FORMAÇÃO CONTINUADA: O CONSTANTE APRENDER, REFLETIR E TRANSFORMAR

No mundo digital em que vivemos além das relações humanas terem mudado, mudou também a compreensão de determinados termos como por exemplo "aula". Antigamente, ao pensarmos em "aula" nos remetia o cenário de uma sala de aula, com carteiras, quadro e giz; os estudantes enfileirados e o professor na frente da turma.

Com as transformações no mundo digital o papel do professor também precisa ser repensado, haja vista que no contexto educacional tanto no presencial, mas principalmente no online, não é adequado que o professor se coloque apenas como um transmissor de conhecimentos, tido como um conhecedor de tudo. Esse estilo de educação está ultrapassado.

Nesse sentido, com o uso de recursos digitais que permitam a interatividade, Silva (2001, p. 9) nos alerta que é necessário que o professor se posicione como “formulador de problemas, provocador de interrogações, coordenador de equipes de trabalho, sistematizador de experiências” colocando os estudantes como professores ativos do processo de ensino e aprendizagem.

Por outro lado, o sentido da palavra aula se ampliou na medida em que o professor continua “dando aula” em atividades como: disponibilizar uma lista de atividades, responder e proporcionar discussões com os estudantes na plataforma, entre outras (MORÁN, 2000).

Da mesma forma, o conceito de curso também se modificou, segundo Morán (2000, p.142) com a Internet e os AVAs abriram-se possibilidades de “estarmos todos presentes em muitos tempos e espaços diferentes” sendo cada vez mais flexíveis. Nesse sentido, para que essas transformações ocorram no modo de ensinar e aprender é necessário que os professores tenham conhecimento das potencialidades, limitações e dos objetivos pedagógicos que as tecnologias disponíveis para a educação oferecem, e conseqüentemente, estejam preparados para usá-las nas aulas (FERREIRA, 2015).

Assim, em qual momento o professor terá a oportunidade de ter conhecimento de recursos, aprender a utilizá-los, refletir sobre a sua práxis para realizar as transformações na sua metodologia de ensino em sala de aula, senão através da formação continuada?

Além disso, segundo Garcia (1992) a concepção de formação de professores vai além de termos como aperfeiçoamento, reciclagem ou capacitação, isto é, a formação de professores considera a valorização de aspectos contextuais que possibilitem o desenvolvimento profissional do professor.

Diante disso, é importante que sejam disponibilizados e divulgados tanto metodologias e estratégias de uso de tecnologias quanto estudos teóricos através de cursos de formação, com temas que os professores em exercícios experienciam ou aspiram colocar em suas práticas,

podendo assim os professores aprofundarem seus conhecimentos, rever sua prática e refletir sobre ela.

Corroborando com esse pensamento Pietropaolo, Campos e Silva (2012, p. 388) argumentam que “essa reflexão e essa proximidade com o cotidiano da prática do professor pelo formador são fundamentais para a reconstrução do fazer pedagógico” permitindo que sejam incorporadas as transformações de pensamentos e metodologias vindo dos estudos à sua realidade de atuação para melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

2.8 REFLEXÕES DO CAPÍTULO

Os conceitos abordados neste capítulo foram fundamentais para nortear o desenvolvimento e metodologia desta pesquisa, sendo o aporte para a construção do trabalho e embasamento teórico para as posteriores análises.

Uma questão que pode ser levantada é: por que desenvolver e usar objetos de aprendizagem, se existem outros recursos educacionais digitais? Os OAs apresentam as vantagens de serem reusáveis e compartilháveis, além disso, por serem pequenas unidades de conteúdo, permitem flexibilidade no planejamento de cursos além de melhor aproveitamento do tempo, encorajando professores e estudantes a utilizá-los, de acordo com Scortegagna (2016).

Considerando a classificação dos níveis de interatividade propostos por Schwier e Misanchuk (1993), os OAs interativos no formato de vídeo que compõem o Trigonometria Help são de interatividade reativa, ou seja, o estudante poderá interagir com as questões e desafios ao longo do vídeo, sendo um potencial recurso instigador de reflexões e discussões para a sala de aula.

Isto posto, é importante frisar que nenhum recurso educacional quando utilizado isoladamente é a solução para o processo de ensino e aprendizagem. Por isso, Braga (2014), Scortegagna (2016) e Ávila e Tarouco (2014) sugerem que o professor diversifique o material a ser utilizado em sala de aula, combinando e mesclando os recursos para representações do conhecimento através de textos, imagens, áudios, vídeos e multimídias, enriquecendo as aulas e o processo de ensino e aprendizagem.

Como justificativas para o tipo de formação realizada, considera-se que com as transformações no mundo digital, o papel do professor também precisa ser repensado, haja vista que no contexto educacional, tanto no presencial quanto no online, não é adequado que o professor se coloque apenas como um transmissor de conhecimentos, como um conhecedor de

tudo. Nesse sentido, com o uso de recursos digitais que permitam a interatividade, Silva (2001, p. 9) destaca ser necessário que o professor se posicione como “formulador de problemas, provocador de interrogações, coordenador de equipes de trabalho, sistematizador de experiências” colocando os estudantes como ativos do processo de ensino e aprendizagem.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo serão apresentados os trabalhos selecionados a partir de uma revisão de literatura realizada no banco de dados do catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) na área da Educação Matemática, juntamente com trabalhos de outras áreas relacionados com parte da presente pesquisa e artigos indexados pelo Google Scholar obtidos de forma exploratória a partir das chaves de busca utilizadas na revisão de literatura.

A revisão de literatura foi realizada com o intuito de compreender as ferramentas e técnicas utilizadas nos trabalhos relacionados a utilização de tecnologia voltados para o ensino de Trigonometria no Ensino Médio na Educação Matemática.

A busca compreendeu o período de 2010 a 2019, com os descritores que se relacionam com a presente pesquisa: trigonometria, tecnologia, software, vídeo, interatividade, objetos de aprendizagem, formação de continuada e Ensino Médio, compondo as chaves de busca apresentadas no quadro 2, totalizando 78 trabalhos.

Quadro 2 - Quantidade de trabalhos encontrados a partir das chaves de busca.

Chave de busca	Quantidade
“trigonometria” AND “tecnologia” AND “ensino médio”	18
“trigonometria” AND “software” AND “ensino médio”	45
“trigonometria” AND “vídeo” AND “ensino médio”	6
“trigonometria” AND “interatividade” AND “ensino médio”	1
“trigonometria” AND “objetos de aprendizagem” AND “ensino médio”	4
"trigonometria" AND "formação continuada"	4
TOTAL	78

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Para a seleção de trabalhos relevantes dentro do contexto da presente pesquisa, foram utilizados como critérios de inclusão: a área da Educação Matemática, a disponibilidade do trabalho na íntegra, apresenta recursos/atividades voltadas para os estudantes, discute problemas/ dificuldades e ou formação de professores. Como critério de exclusão, adotou-se a remoção de trabalhos que não estavam diretamente relacionados com os descritores. A partir

do resultado da busca e após a aplicação dos critérios definidos foram selecionados cinco trabalhos, os quais são apresentados no quadro 3.

Quadro 3 - Quantidade de trabalhos encontrados a partir das chaves de busca.

Autor / ano	Título
QUINTANEIRO, W. / 2013 (Tese)	Corporeidade e gráficos cartesianos: a variável tempo em fenômenos periódicos
POLONI, M. Y. / 2015 (Tese)	Formação Continuada do Professor de Matemática: Recursos Didáticos para o Ensino de Trigonometria
SALAZAR, D. M. / 2015 (Dissertação)	GeoGebra e o estudo das funções trigonométricas no Ensino Médio
PATRIARCA, F. H. / 2016 (Dissertação)	Contribuições do programa M@tmídias para a integração de tecnologia às aulas de trigonometria no ensino médio
BERLANDA, J. C. / 2017 (Dissertação)	Mobilizações de Registros de Representação Semiótica no estudo de Trigonometria no Triângulo Retângulo com o auxílio do software Geogebra.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os trabalhos selecionados a partir da revisão de literatura juntamente com os demais trabalhos relacionados serão brevemente discutidos neste capítulo, organizados nas seguintes seções: as TICs na Educação Matemática, o contexto educacional da Trigonometria, Trigonometria e softwares educacionais, a formação continuada de professores, e OAs interativos e a ferramenta H5P.

Além disso, ao final deste capítulo apresentamos algumas reflexões sobre os trabalhos apresentados e um quadro resumo das contribuições de cada um para esta pesquisa, pois mesmo alguns trabalhos não sendo da área de Educação Matemática se relacionam com parte da presente pesquisa.

3.1 AS TICs NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Borba (2009) discute como a mídia se relaciona com as noções de problema e conhecimento, e como o uso de software trouxe mudanças à Educação Matemática. Além disso, destaca como os computadores trouxeram mudanças na linguagem e comunicação, trazendo o conceito Multimodalidade (processo comunicativo através de recursos semióticos) aplicado ao computador e a internet na medida em que se manifesta em textos, vídeos, imagens e ainda

interatividade. Em seu trabalho, a metodologia utilizada foi um estudo de pesquisas realizadas em dois contextos distintos: presencial e a distância e foi realizada uma análise da diferença entre os significados produzidos pelos estudantes nos cenários estudados.

Quartiero (2007) baseando-se nos resultados e investigações de Valente (2005) alerta que investimentos em tecnologia são necessários para que sejam ampliados o acesso e a qualidade melhorada, porém, a tecnologia por si mesma não é suficiente para o processo de construção do conhecimento dos estudantes quando enfocada na própria utilização sem um objetivo educacional.

Dessa forma, vale ressaltar que analogamente um recurso educacional digital sem um propósito fundamentado pode não contribuir para o processo de aprendizagem se o estudante não entende o sentido da atividade proposta.

Ressaltando assim, a importância do papel do professor tanto na adequação de uma proposta diferenciada para a utilização das TICs quanto na responsabilidade do aprofundamento nos conteúdos para uma formação adequada dos estudantes.

3.2 O CONTEXTO EDUCACIONAL DA TRIGONOMETRIA

Como dito anteriormente, considerando a experiência docente da pesquisadora/ autora desta pesquisa observou-se uma dificuldade dos estudantes em relação ao conteúdo de Trigonometria em turmas de 1º e 2º anos do Ensino Médio, tanto na parte de compreensão dos problemas que se relacionam com a área, quanto na parte algébrica.

Essa dificuldade que os estudantes apresentavam nesse conteúdo não foi somente observada com a experiência docente da pesquisadora/ autora desta pesquisa, ou percebida através de relatos de outros docentes de matemática da escola, mas também, analisada em trabalhos como o das autoras Dionizio e Brandt (2011) e na dissertação de mestrado de Feijó (2018).

O trabalho das autoras Dionizio e Brandt (2011) teve abordagem qualitativa fundamentado na teoria dos Registros de Representação Semiótica segundo Raymond Duval, envolvendo a participação de 22 estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Ponta Grossa - Paraná, com o objetivo de identificar a natureza das dificuldades apresentadas pelos estudantes na aprendizagem em Trigonometria.

Para investigar a questão de pesquisa foram elaboradas e aplicadas cinco atividades de Trigonometria, e em seguida, foram coletados e analisados os registros da escrita dos estudantes nas atividades. Como resultados, foram caracterizados os diferentes tipos de erros ocorridos nas

cinco atividades propostas, permitindo a identificar que a natureza das dificuldades dos estudantes consiste na “falta de conceitualização dos objetos matemáticos”, ou seja, os estudantes se confundem ao relacionar o objeto matemático com as diferentes formas em que se pode representá-los, associando definição à representação do objeto (DIONIZIO; BRANDT, 2011, p. 13).

Já Feijó (2018) através de uma abordagem mista (quantitativa e qualitativa) buscou investigar como os estudantes veem a Trigonometria e, caso existam, quais são os obstáculos enfrentados por eles no aprendizado. A investigação ocorreu em duas etapas: na primeira com estudantes de Cálculo 1 (calouros) da UnB para calibração das tarefas diagnósticas, e na segunda com turmas de 2º ano do Ensino Médio de escolas públicas do Distrito Federal, totalizando 781 participantes.

Para investigar essa questão de pesquisa foram elaborados questionários de avaliação diagnóstica com os estudantes de Cálculo e Ensino Médio e entrevistas com alguns estudantes do Ensino Médio.

Como resultado, a autora observou que as dificuldades estão presentes em todos os aspectos da Trigonometria, como: definições e conceitos, manipulações, inferências e generalizações, apresentando falta de domínio em conceitos básicos geométricos para que o aprendizado seja efetivo em Trigonometria. Segundo a autora essa falta domínio em conhecimentos básicos e prévios para a trigonometria, pode estar relacionada ao descaso com a geometria que foi negligenciada e introduzida aos currículos somente a partir da década de 90 no currículo escolar e livros didáticos; e também por parte dos professores, devido a diversas razões, dentre elas uma formação precária e o ensino focado numa abordagem algébrica.

Feijó (2018) conclui em seu trabalho que a Trigonometria é uma área que carece de atenção por parte de todos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, desde autores de livros, pesquisadores, professores e estudantes.

3.3 TRIGONOMETRIA E SOFTWARES EDUCACIONAIS

Na literatura pesquisada, boa parte dos trabalhos que relacionam Trigonometria juntamente com Tecnologias digitais fazem uso do software GeoGebra⁴ como ferramenta de

⁴ O GeoGebra é um software Livre de Matemática Dinâmica que relaciona conceitos de Geometria e Álgebra numa única ferramenta. Disponível em: <http://www.geogebra.org>

ensino, como os trabalhos de mestrado de Salazar (2015), Berlanda (2017) e a tese de Quintaneiro (2013).

Salazar (2015) buscou investigar as potencialidades do software GeoGebra, ou seja, como a ferramenta GeoGebra pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem no conteúdo de funções trigonométrica no Ensino Médio, partindo do pressuposto que o uso de tecnologia é eficiente para esse processo de ensino.

A pesquisa teve a participação de 14 estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola privada de Juiz de Fora - MG, e através da Engenharia Didática usada como metodologia de pesquisa, o estudo comparou os resultados esperados e obtidos após a aplicação das atividades.

Por se tratar de um trabalho de mestrado profissional foi necessária a elaboração de um produto educacional que contribua com o ensino e aprendizagem da Matemática. Salazar (2015) produziu uma sequência de atividades digitais composta por blocos de 4 atividades, sendo o primeiro deles referente à utilização do software e os outros referentes às funções trigonométricas seno e cosseno; e um manual do professor, contendo as instruções de aplicação.

A sequência de atividades continha as instruções básicas para os estudantes sobre como fazer a inserção dos dados no software, e as perguntas referentes ao que os mesmos observaram após a manipulação com o software, algumas discursivas e outras envolvendo o cálculo de situações problema.

Como resultados, a autora afirmou que os estudantes responderam as atividades de forma satisfatória, confirmando que a ferramenta GeoGebra pode potencializar a aprendizagem de funções trigonométricas, e inclusive destaca a reação de surpresa no rosto de alguns estudantes ao perceber relações e responder suas próprias hipóteses ao interagir com a ferramenta, concluindo:

Não temos a pretensão de esgotar o assunto e é certo que este trabalho motivará a construção de novas práticas, inclusive mediadas pela tecnologia, bem como de novas reflexões, que a prática de sala de aula sempre suscita. Terminamos esta pesquisa com uma satisfação muito grande, lembraremos do sorriso no rosto de cada aluno ao conseguir terminar uma tarefa e encontrar o resultado esperado. [...] (SALAZAR, 2015, p. 111).

Já Berlanda (2017) investigou de que maneira os registros de representação semiótica são mobilizados na trigonometria com o uso do software Geogebra, utilizando como aporte teórico a Teoria dos Registros de Representação Semiótica e a Engenharia Didática, como metodologia de pesquisa.

O estudo focou nas relações trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno e tangente) para a produção das atividades, e teve a participação de estudantes de uma turma do 1º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual de Erechim - RS.

A autora desenvolveu uma sequência de atividades que foram divididas em 3 blocos: o primeiro contendo 3 atividades, o segundo com 5 atividades e o terceiro, com 2 atividades. As atividades propuseram a interação dos estudantes com os elementos previamente criados pela pesquisadora no software GeoGebra, isto é, os estudantes receberam as folhas com as atividades escritas e interagiram individualmente no software de acordo com o que foi pedido nas tarefas.

Os dados foram colhidos a partir da gravação do áudio durante a aplicação das atividades, dos registros escritos nas folhas de atividades e também, nos registros do software para a realização da análise a posteriori, prevista na metodologia adotada.

Como resultados, a pesquisadora relatou que os estudantes realizaram as atividades propostas com autonomia, e o software auxiliou a manipulação dos objetos matemáticos facilitando a visualização, o que seria difícil realizar utilizando apenas os registros escritos. Além disso, após as interações com as atividades, os estudantes tiveram um momento em sala de aula de discussão em grupo, onde puderam expor seus pensamentos e compartilhar conhecimento.

Destacou a autora:

[...] Para que a aprendizagem ocorra é fundamental a mobilização dos registros de representação semiótica, efetuando a coordenação de registros de forma inversa. Nessa perspectiva, as atividades proporcionaram esse movimento de iniciar em língua natural e, depois, fazer uso dos registros figural, tabular, algébrico e numérico para a retomada na língua natural para a exteriorização do conhecimento matemático. (BERLANDA, 2017, p. 124).

Berlanda (2017) concluiu que as atividades propostas com o uso do software GeoGebra juntamente com os momentos de discussão em grupo, proporcionou aos estudantes a percepção do mesmo objeto matemático através de suas diversas representações (registro em linguagem natural, figural, numérico, simbólico, tabular e algébrico), validando a questão de pesquisa.

Quintaneiro (2013) em sua tese de caráter qualitativo, buscou investigar e analisar a evolução do discurso dos estudantes sobre gráficos cartesianos relacionados a fenômenos periódicos (relacionados ao tempo e movimento) num ambiente chamado por ele de Contexto Interativo de Aprendizagem (composto por tarefas, calculadora gráfica, sensor de movimento, *applets* criados com o GeoGebra, discussões e reflexões entre os participantes).

Para investigar a questão de pesquisa, o autor utilizou a metodologia de *Design Research* para a elaboração de um conjunto de tarefas que ocorreu em três ciclos: os dois primeiros com aplicação das atividades piloto para calibração e ajustes com professores de pós-graduação; e no terceiro, a aplicação das atividades com um grupo de sete estudantes do terceiro ano do Ensino Médio do Cefet-RJ. A coleta dos discursos dos estudantes ocorreu através da gravação de vídeos e das resoluções escritas dos estudantes, para análise posterior apoiada no paradigma da Teoria da Cognição Corporificada.

Como resultados, o autor concluiu que os estudantes participaram ativamente das discussões, inicialmente provocadas pelo pesquisador, sobre os fenômenos periódicos proporcionados pelo uso dos recursos tecnológicos (analógicos e digitais), destacando que as discussões surgiam a partir de “momentos de controvérsia entre os participantes [...], que incluiu diversos interlocutores: aluno-aluno, aluno-professor, aluno-tecnologia, aluno-professor-tecnologia” (QUINTANEIRO, 2013, p. 161).

3.4 A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

O professor tem papel importante no processo de ensino e aprendizagem, tanto no seu posicionamento durante as aulas como mediador de discussões e provocador de questões, quanto nas escolhas de abordagem didática mais adequada ao seu público estudantil, de materiais e recursos educacionais digitais ou não para utilização nas aulas.

Contudo, essa postura adotada e as escolhas realizadas são influenciadas pela forma com que o professor entende o mundo e a partir de suas próprias experiências. Nesse sentido, trabalhos como o de Patriarca (2016) e Poloni (2015) discutem a importância de cursos de formação continuada de professores.

Em seu trabalho de caráter qualitativo, Patriarca (2016) analisou um curso de formação continuada à distância para professores de Matemática atuantes no Ensino Médio em escolas estaduais de São Paulo, buscando identificar em que aspectos uma formação continuada a distância com uso de objetos de aprendizagem pode auxiliar tanto na integração da tecnologia ao ensino de Trigonometria quanto na construção de conhecimento pedagógico tecnológico dos participantes do curso.

Para isso, o autor investigou dois módulos do curso M@tmídias 2, que faz parte de um programa de formação continuada do estado de São Paulo, com a finalidade de subsidiar aos professores a utilização de recursos tecnológicos (vídeos, áudios, softwares, experimentos, objetos de aprendizagem - OAs) aliados às situações de aprendizagem que compõem os

Cadernos do Professor e Aluno do currículo oficial do estado, através da formação continuada no ambiente virtual de aprendizagem - AVA da rede.

A investigação ocorreu em três etapas: coleta dos dados referentes ao ensino de trigonometria e a constituição do programa, coleta dos detalhes contidos nos módulos selecionados do programa, e análise dos dados obtidos da aplicação junto aos professores. Em um dos módulos os professores interagiram com três OAs relacionados a conteúdo de Trigonometria voltados para o 2º ano do Ensino Médio retidos do repositório denominado M3 da Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, e no outro módulo os participantes deveriam escolher um dos OAs do curso para aplicação com seus estudantes documentando a aplicação através da publicação de um relatório no AVA do curso.

Como resultados, Patriarca (2016) relatou que o curso contribuiu para integração da tecnologia ao currículo e ao ensino de Trigonometria, sendo evidenciada na fala dos participantes nos fóruns, além da construção do conhecimento do conteúdo matemático, pedagógico sobre o conteúdo e tecnológico. O autor destaca que esses resultados foram possíveis devido a experiência de utilização dos OAs aliados aos guias do professor e aluno contidos no curso, dando suporte e motivando os professores a utilizarem os recursos nas aulas.

Já Poloni (2015) em seu trabalho de caráter qualitativo, buscou elaborar e analisar um curso de formação continuada focado na exploração e discussão de recursos para o ensino de Trigonometria no Ensino Médio, de modo a auxiliar na ampliação do conhecimento profissional docente. O curso denominado “Tópicos de Trigonometria” envolveu a participação de sete professores atuantes no Ensino Médio da rede estadual de São Paulo em 10 encontros presenciais.

Para elaboração do curso a autora utilizou a metodologia de Design-Based Research, coletando os dados através da observação direta, gravação de áudio e vídeo e dos registros escritos produzidos pelos participantes ao longo dos encontros. No curso os participantes fizeram a leitura de textos relacionados a História da Matemática voltada para a Trigonometria, exploração e manipulação de recursos digitais (construções no software GeoGebra) e não-digitais (jogos e experiências produzidas com régua, compasso, lápis coloridos, entre outros).

Como resultados, a autora destacou a respeito dos professores que “colocando-se como aprendiz, ele pode estabelecer um paralelo com o que é vivenciado pelo aluno, desta forma pode ficar mais alerta às possíveis dificuldades dos estudantes [...]” (POLONI, 2015, p.240). Além de afirmar que a ampliação do conhecimento profissional pode ser constatada durante o curso e que o conjunto: textos, a vivência de diferentes tipos de atividades com recursos variados levou os participantes às discussões favorecendo tal ampliação.

Poloni (2015, p.249) concluiu que “se desejamos um ensino de Trigonometria no qual os alunos compreendam os conceitos que estão sendo trabalhados, devemos olhar atentamente para a formação continuada dos professores nessa temática”, evidenciando que a variedade de recursos para o ensino de Matemática numa formação continuada pode estimular o professor levando-o a aplicar seus novos conhecimentos em suas aulas.

3.5 OAs INTERATIVOS E A FERRAMENTA H5P

Até o presente momento da pesquisa não foram encontrados trabalhos cujos OAs são vídeos interativos nem trabalhos com uso da ferramenta H5P na Educação Matemática. Por outro lado, recentemente, autores como Bos (2019) e López, Ramírez e Rodríguez (2021) discutem acerca das potencialidades do uso dessa ferramenta na criação de atividades interativas (como os vídeos interativos).

Bos (2019) em seu trabalho de caráter experimental, realizou um comparativo entre métodos clássicos (vídeos convencionais) e métodos interativos (vídeos interativos produzidos com a ferramenta H5P) buscando investigar os tipos de atenção que os estudantes desenvolvem com os estímulos resposta. O experimento contou com a participação de seis estudantes de Ciências Biológicas com idade entre 20 e 27 anos.

Para a investigação foram utilizados vídeos com assunto principal em ensino de ciências no qual, primeiramente, os estudantes interagiram com vídeos convencionais e posteriormente, com vídeos interativos. Para a medição dos níveis de atenção foram utilizados sensores para captação das ondas cerebrais a partir de sinais de eletroencefalografia (usado para registrar a atividade elétrica do cérebro).

Como resultados, Bos (2019) destacou que os vídeos interativos são mais eficazes na medida que os estudantes apresentam maior nível de atenção e satisfação do que quando comparados com o vídeo convencional. Concluindo que os vídeos interativos podem ser ferramentas instrucionais de versátil utilização para auxiliar os professores na motivação e dos estudantes na aprendizagem ativa.

Já López, Ramírez e Rodríguez (2021) em seu trabalho de caráter quantitativo, descritivo e transversal, buscou avaliar um objeto de aprendizagem (OA) desenvolvido com a ferramenta H5P para ser utilizado como material de apoio na disciplina de “Metodologia de Pesquisa” em um curso de Licenciatura em Administração na universidade pública do estado de Sonora - México, envolvendo a participação de 70 estudantes.

A parte instrucional do OA (o conteúdo propriamente dito) foi desenvolvida através da metodologia ADDIE (uma metodologia para desenvolvimento de OA), em seguida, o material produzido foi enriquecido com elementos para interação com questões de múltipla escolha através da ferramenta de autoria H5P. O OA foi disponibilizado para os estudantes utilizarem no ambiente virtual de aprendizagem Moodle e avaliado em quatro dimensões: utilidade, impacto, integração e atributos dos OAs, através de um questionário usando a escala Likert como opções para as respostas e duas perguntas discursivas.

Os resultados obtidos dos questionários indicam avaliações positivas em todas as categorias com destaque para os aspectos: facilidade de uso, recomendação de utilização (tanto professores, quanto estudantes) e o conteúdo apropriado à grade do curso. Na análise da parte discursiva, os resultados obtidos mostram que os OAs: ajudam na aprendizagem, auxiliam a compreender melhor o conteúdo, facilitam o ensino e reforçam os conhecimentos vistos em aula. Além disso, os resultados obtidos referentes às características de OA indicaram que os estudantes possuem preferência em usar recursos visuais (como imagens, vídeo e áudio), interativos, dinâmicos e que sejam disponíveis para acesso em qualquer lugar a qualquer tempo.

López, Ramírez e Rodríguez (2021) destacam que a ferramenta H5P possibilita aos professores a criação e uso dos próprios OAs, principalmente pela vantagem de não necessitar de nenhum conhecimento especializado em programação para o desenvolvimento de conteúdos digitais atrativos e inovadores.

3.6 REFLEXÕES DO CAPÍTULO

A partir da revisão e leitura dos trabalhos mencionados, foi possível realizar uma síntese destacando o autor, título e as principais contribuições de cada trabalho para a presente pesquisa (quadro 4).

Quadro 4 - Principais contribuições das leituras relacionadas

Autor	Principais contribuições
Borba (2009)	Ressalta as possibilidades do uso de recursos tecnológicos associados ao contexto de sala de aula de forma positiva, enfatizando que seu uso pode ser visto como um bom aliado à prática do professor.
Quartiero (2007)	Destaca a importância de que as atividades propostas usando recursos tecnológicos sejam planejadas e contextualizadas de modo que faça sentido para os estudantes.

Dionizio e Brandt (2011)	Destacam a importância da diversificação de recursos para o ensino desse conteúdo e de atividades mais contextualizadas.
Feijó (2018)	Ressalta que a dificuldade dos estudantes está presente em todos os aspectos da Trigonometria, desde falta de domínio em conhecimentos básicos da Geometria.
Salazar (2015)	Indica que o uso dos recursos educacionais digitais (software GeoGebra) podem contribuir positivamente para o ensino e aprendizagem da Trigonometria no Ensino Médio.
Berlanda (2017)	Destaca a importância de apresentar os objetos matemáticos explorando as suas diversas representações (registro em linguagem natural, figural, numérico, entre outros).
Quintaneiro (2013)	Ressalta que os momentos de discussões nas aulas aliados às TICs podem contribuir para que os estudantes participem ativamente da aprendizagem.
Patriarca (2016)	Destaca a relevância dos cursos de formação continuada, a importância das reflexões na prática profissional do professor e da disponibilização de materiais de apoio (guias e manuais) para implementação das atividades nas aulas.
Poloni (2015)	Enfatiza que os professores ao se colocarem no papel de aprendiz, através da exploração e manipulação de recursos educacionais digitais, possuem mais chances de mudança da prática pedagógica incorporando tais recursos em suas aulas.
Bos (2019)	Indica que os estudantes apresentam maior nível de atenção e satisfação utilizando vídeos interativos quando comparados com vídeos convencionais.
López, Ramírez e Rodríguez (2021)	Aponta positivamente para as potencialidades do uso de objetos de aprendizagem interativos desenvolvidos com a ferramenta H5P.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os estudos de Borba (2009) e Quartiero (2007) trazem orientações para a prática do professor, mostrando que o professor não só pode, como deve investir no desenvolvimento de pesquisas e atividades envolvendo recursos tecnológicos. Porém, é importante lembrar que nenhum recurso educacional sozinho, irá resolver todo o problema educacional, independente da área pesquisada. Nesse sentido, esses trabalhos se relacionam com a presente pesquisa no sentido de incentivar e ampliar possibilidades de ensino através do uso de tecnologias para auxiliar os professores, com a diferenciação de serem objetos de aprendizagem interativos.

Nos estudos de Dionizio e Brandt (2011) e Feijó (2018) são destacadas as dificuldades que os estudantes enfrentam ao estudar a Trigonometria no Ensino Médio, muito deles apresentando poucos conhecimentos em conteúdos geométricos básicos que seriam

fundamentais para a continuidade no aprendizado em trigonometria. Esses trabalhos se relacionam com a presente pesquisa ao apresentarem referências sobre as dificuldades dos estudantes no conteúdo de Trigonometria, possibilitando uma melhor elaboração sobre o conteúdo a ser abordado nas atividades propostas.

Salazar (2015), Berlanda (2017) e Quintaneiro (2013) apresentaram resultados positivos no processo de ensino e aprendizagem de trigonometria utilizando o software GeoGebra com estudantes do Ensino Médio, mostrando a importância: a) de atividades que promovam a participação ativa do estudante; b) disponibilização de um momento de reflexão após a aplicação das atividades, favorecendo a compreensão do assunto estudado e c) que os estudantes sejam motivados a falarem, argumentando e defendendo suas hipóteses. Esses trabalhos foram essenciais para a presente pesquisa, ressaltando a importância de atividades que coloquem os estudantes ativos no processo de aprendizagem.

Patriarca (2016) e Poloni (2015) apresentaram a relevância dos cursos de formação continuada para professores, mostrando que os professores: a) podem possuir lacunas em sua formação inicial gerando dificuldades na sua práxis em diversos conteúdos da Matemática, dentre eles a Trigonometria; b) colocam em sua prática pedagógica as experiências e preferências decorrentes de sua formação; c) tem maior chance de aplicar novos recursos digitais e abordagens em suas aulas quando experienciam tais recursos, e d) ao conhecerem o potenciais pedagógicos e tecnológicos dos recursos tendem a olhar com mais atenção para as dificuldades dos estudantes. Esses trabalhos se relacionam com esta pesquisa ao apresentarem na forma de curso de formação continuada materiais de reflexão para prática profissional do professor e recursos educacionais voltados para estudantes.

Bos (2019) e López, Ramírez e Rodríguez (2021) apresentam as potencialidades do uso da ferramenta H5P para o enriquecimento de atividades interativas a partir de recursos convencionais como vídeos, apresentação de slides entre outros. Esses trabalhos utilizam a mesma ferramenta utilizada para o desenvolvimento dos OAs da presente pesquisa, contudo foram utilizadas com estudantes de cursos superiores em áreas diferentes da Matemática.

Quadro 5 - Descritores relacionados a cada trabalho

Trabalhos / Descritores	Trigonometria	Tecnologias	Software/ Recursos digitais	Vídeos interativos	OAs	Formação continuada de professores	Atividades para o Ensino Médio	Ferramenta H5P
Quartiero (2007)		✓	✓					
Borba (2009)		✓	✓					
Dionizio e Brandt (2011)	✓	✓	✓				✓	
Quintaneiro (2013)	✓	✓	✓				✓	
Salazar (2015)	✓	✓	✓				✓	
Poloni (2015)	✓	✓	✓			✓	✓	
Patriarca (2016)	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
Berlanda (2017)	✓	✓	✓				✓	
Feijó (2018)	✓	✓					✓	
Bos (2019)		✓	✓	✓	✓			✓
López, Ramírez e Rodríguez (2021)		✓	✓	✓	✓			✓
Presente pesquisa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

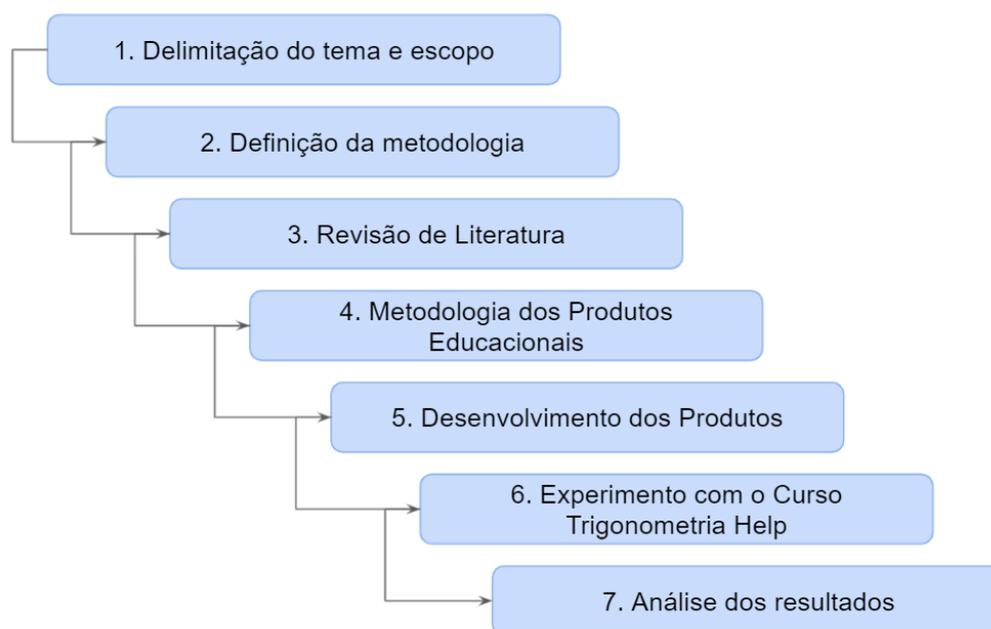
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Apesar da relevância e das contribuições de cada trabalho relacionado apresentado, nenhum deles possui as mesmas características que a presente pesquisa. A partir disso, foi possível compor um quadro comparativo (quadro 5) entre os trabalhos apresentados e a presente pesquisa, no qual destacam-se os descritores relacionados a cada um (Trigonometria, Tecnologias, Software/ Recursos digitais, Vídeos interativos, Objetos de Aprendizagem (OAs), Formação continuada de professores, Atividades para o Ensino Médio e Ferramenta H5P).

4 METODOLOGIA

Neste capítulo é apresentado o percurso trilhado para o desenvolvimento da presente pesquisa de caráter qualitativo, na qual buscou-se investigar de que forma os objetos de aprendizagem (OAs), no formato de vídeo aliados ao recurso de interatividade podem auxiliar os professores no ensino de Trigonometria no Ensino Médio. As etapas da pesquisa estão representadas na figura 3.

Figura 3 – Etapas da pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os primeiros passos de uma pesquisa são a delimitação do tema e da questão de pesquisa (problema, pergunta), que são a motivação para a investigação na busca da compreensão de determinado contexto ou fato sobre a realidade, observado por meio das experiências e estudos pregressos do pesquisador através de um processo metodológico (BICUDO, 1993).

Na etapa inicial da pesquisa, a escolha pelo tema Trigonometria no Ensino Médio dentro da Matemática ocorreu devido a experiência da professora/autora da pesquisa com o conteúdo em turmas de 1º e 2º anos, pela dificuldade que muitos estudantes e professores enfrentam neste conteúdo e pela escassez de recursos educacionais digitais que pudessem ser reaproveitados, para favorecer o engajamento e a participação dos estudantes nas aulas.

A base para o estudo da trigonometria é apresentada ao longo do Ensino Fundamental, mas principalmente no nono ano, quando é esperado dos estudantes habilidades geométricas

mais complexas como a EF09MA13 e a EF09MA14 contidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que envolvem relações métricas no triângulo retângulo e estudo do Teorema de Pitágoras (BRASIL, 2017). Apesar das ideias iniciais e conceitos prévios necessários à trigonometria já terem sido apresentados antes mesmo do nono ano, é comum nos depararmos com a dificuldade dos estudantes ao lecionar esse assunto nas aulas.

Na etapa 2, a metodologia que adotada para este trabalho é uma abordagem qualitativa, enquadrando-se nos aspectos propostos por Bogdan e Biklen (1994, p.47 -51), pois:

- A investigação qualitativa é descritiva;
- Os investigadores qualitativos se interessam mais pelo processo do que simplesmente por resultados ou produtos;
- Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva;
- O significado é de importância vital na abordagem qualitativa.

Na etapa 3, para compreender e identificar as ferramentas e técnicas utilizadas nos trabalhos sobre a utilização de tecnologia no ensino de Trigonometria no Ensino Médio na Educação Matemática, e auxiliar na análise dos resultados da presente pesquisa, realizou-se uma busca por trabalhos e autores no banco de dados do catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) na área da Educação Matemática inicialmente.

Devido à escassez de trabalhos encontrados que se relacionam com a temática desta pesquisa (apenas 5 trabalhos), buscou-se trabalhos de outras áreas relacionados com parte da presente pesquisa e artigos indexados pelo Google Scholar obtidos de forma exploratória a partir das chaves de busca utilizadas na revisão de literatura (apresentada no capítulo 3). Apesar de nenhum dos trabalhos encontrados apresentarem todas as características desta pesquisa, se relacionam com parte dela trazendo contribuições importantes para as escolhas posteriores.

Para o referencial teórico, os autores Wiley (2000) e Scortegagna (2016) foram fundamentais no embasamento teórico sobre Objetos de Aprendizagem (OAs) e suas características, Schwier e Misanchuk (1993), Silva (2001) e Braga (2014) trouxeram contribuições sobre interatividade, Morán (1995) e Ferrés (1996) sobre vídeos interativos e Ferreira (2015), Garcia (1992) e Pietropaolo, Campos e Silva (2012) sobre a formação de professores, dentre outros.

Na etapa 4, determinou-se os detalhes sobre o tipo e elaboração dos recursos tecnológicos da pesquisa. O tipo de recurso tecnológico escolhido para abordar a temática de Trigonometria foi a utilização de vídeos interativos como Objetos de Aprendizagem (OAs). Tal escolha ocorreu por três aspectos principais: o vídeo ser considerado como a mídia da nova geração, é de fácil produção e apresenta grande atratividade cognitiva (imagem e som ao mesmo tempo). Além disso, considera-se a interatividade como um importante aspecto na dinâmica de interação das novas gerações com as mídias e demais conteúdos (TORI, 2018).

Dentro da Trigonometria, os conteúdos escolhidos para os OAs foram seno, cosseno e tangente (grupo G2) pela importância que apresentam na área e pela experiência docente em lecionar esse assunto no Ensino Médio. Porém, ao definirmos os objetivos pedagógicos dos OAs percebemos a necessidade de possibilitar que alguns conceitos prévios fossem revisados, caso o professor julgasse necessário, ou mesmo podendo ser usados como material impulsionador para qualquer aula sobre o assunto tratado. Assim, além dos conteúdos já escolhidos, foram produzidos três OAs introdutórios (grupo G1): “A importância da Trigonometria”, “Semelhança de triângulos” e “Classificação de triângulos”, totalizando seis OAs no formato de vídeo interativo com conteúdos voltados para estudantes do Ensino Médio.

Esses OAs foram agrupados (Curso de Trigonometria) e juntamente com outros dois vídeos interativos (conceitos e explicação da proposta para professores) fizeram parte de um experimento, compondo um curso online e gratuito de formação continuada de professores, o Curso Trigonometria Help. O curso foi aplicado em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) próprio para facilitar a coleta dos dados da pesquisa e teve como objetivos: 1) avaliar a qualidade e viabilidade no uso dos OAs em sala de aula (dos grupos G1 e G2); 2) propiciar aos professores participantes a oportunidade de aprender a utilizar os vídeos interativos, conhecendo as possibilidades de uso através da ferramenta H5P.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento dos OAs foi a Metodologia para o Desenvolvimento de OA (MOA). Para a coleta e análise dos dados foram utilizados questionários mistos para os professores utilizados como ferramenta de investigação da questão de pesquisa.

Na etapa 5, os OAs interativos foram desenvolvidos a partir da metodologia MOA, bem como a produção dos vídeos com os conteúdos a serem abordados para posteriormente serem enriquecidos com os recursos interativos através da utilização da ferramenta H5P. Os OAs do curso de formação continuada de professores “Trigonometria Help” e os questionários mistos para avaliação dos participantes foram desenvolvidos e preparados para uso no AVA próprio para a realização do curso.

Na etapa 6, realizou-se o experimento com os OAs produzidos para a validação e apreciação de professores de várias partes do Brasil através de um curso de formação continuada online (Curso Trigonometria Help), no qual os participantes pudessem aprender a utilizar os vídeos interativos compreendendo a dinâmica de interatividade contida nas atividades propostas e em seguida, realizando a avaliação dos OAs do grupo G1 e G2 através de sentenças (afirmações) - nas quais diziam o grau de concordância - e perguntas discursivas. Os formulários de avaliação foram aplicados em dois momentos: 1) ao final da interação com cada OA, permitindo assim avaliações individuais; 2) ao final do curso, relacionado a aspectos gerais de todos os OAs, detalhados no capítulo 7.

Na etapa 7, os dados advindos dos formulários respondidos pelos participantes foram coletados e agrupados para análise. Os dados dos formulários foram separados e mapeados em cinco questões macro para melhor apresentação dos resultados, sendo apresentados no capítulo 8.

5 OS PRODUTOS EDUCACIONAIS

Neste capítulo são detalhados os produtos educacionais desta pesquisa: o curso de formação continuada Trigonometria Help voltado para professores (seção 5.1); o grupo G1 - composto por três OAs interativos com conhecimentos prévios/ de apoio para o ensino de Trigonometria no Ensino Médio (seção 5.2); o grupo G2 - composto por três OAs interativos com conteúdos trigonométricos (Seno, Cosseno e Tangente) também voltado para o ensino de Trigonometria no Ensino Médio (seção 5.3).

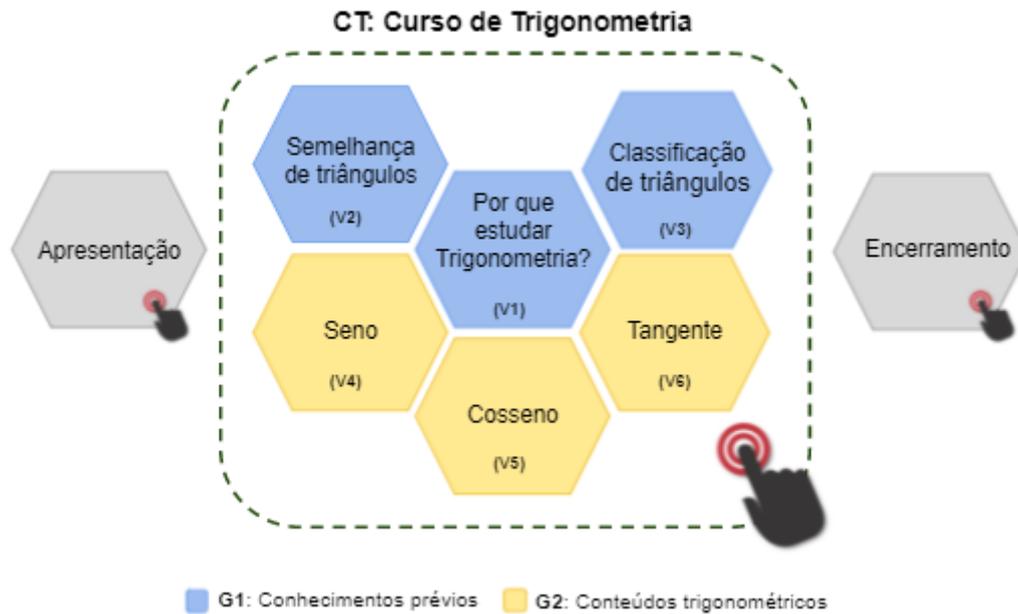
Ao longo do programa do mestrado tive a oportunidade de participar de uma variedade de disciplinas auxiliando a compor a base desta pesquisa, aprender mais sobre outras linhas de pesquisa diferente desta, além de experimentar e criar projetos educacionais, com objetivo de conhecer novas leituras e tecnologias trazendo reflexões importantes para a prática profissional.

A disciplina de Softwares Educacionais e Objetos de Aprendizagem foi decisiva para o aprofundamento nos estudos sobre os OAs e ferramentas para desenvolvimento dos mesmos, aumentando ainda mais o interesse em pesquisar sobre esse assunto. Durante a disciplina foi produzido o OA interativo intitulado “A importância da Trigonometria” utilizando os conhecimentos adquiridos nas aulas. Posteriormente, foram desenvolvidos outros sete OAs que juntamente com o anterior fazem parte do curso de formação continuada Trigonometria Help como processo de desenvolvimento desta pesquisa como um dos produtos educacionais.

5.1 O CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA TRIGONOMETRIA HELP

O curso de formação continuada Trigonometria Help é composto por oito OAs no formato de vídeo divididos conforme mostra a figura 4.

Figura 4 – Curso de Formação Continuada Trigonometria Help



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os dois OAs em cinza estão relacionados especificamente à dinâmica do curso, sendo que o vídeo de apresentação aborda a definição de conceitos-chave para que o professor compreenda a proposta (o que são OAs, recursos interativos) e a dinâmica de interação do curso (como funciona o AVA). Já o vídeo de encerramento apresenta um depoimento da pesquisadora/autora desta pesquisa sobre o processo de desenvolvimento do projeto. Já o Curso de Trigonometria (CT) em si é composto por dois grupos de OAs interativos: G1 e G2.

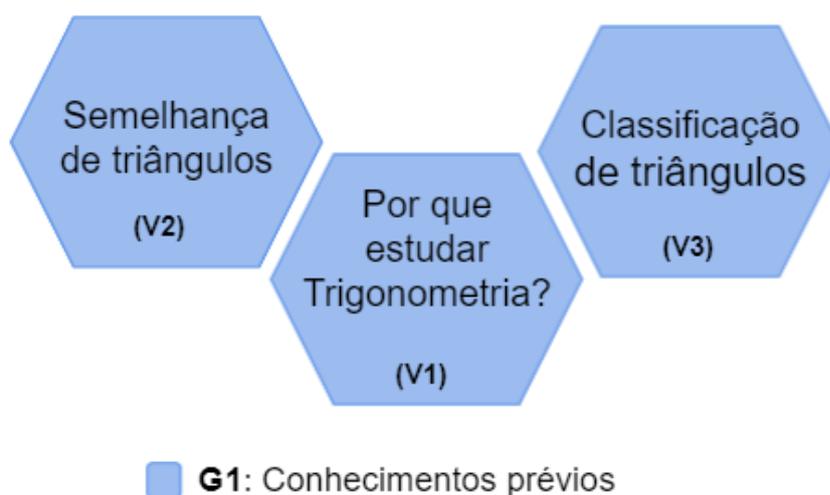
O Grupo G1 (em azul) composto por três OAs interativos aborda conhecimentos prévios sobre Trigonometria e o Grupo G2 (em amarelo) aborda os conteúdos específicos propostos (Seno, Cosseno e Tangente). Os grupos G1 e G2 são OAs interativos para o ensino de Trigonometria no Ensino Médio se complementam podendo ser utilizados em conjunto como um curso de Trigonometria, ou separadamente, conforme elucidado nas próximas seções.

A proposta do produto educacional Trigonometria Help é um curso de formação continuada criado com o objetivo de proporcionar aos educadores a oportunidade de aprender a utilizar os OAs interativos voltados para o ensino de Trigonometria (G1 e G2), entendendo as potencialidades que a ferramenta H5P gera de interatividade e também avaliar a usabilidade dos OAs. Vale destacar que os OAs foram planejados e desenvolvidos com conteúdo, atividades e linguagem voltadas para estudantes do Ensino Médio, sendo deixado claro para os cursistas no vídeo de apresentação.

5.2 G1 - CONHECIMENTOS PRÉVIOS SOBRE TRIGONOMETRIA

O grupo G1 de OAs interativos está inserido no curso Trigonometria Help e é composto pelos OAs: Por que estudar Trigonometria?, Classificação de triângulos e Semelhança de triângulos, conforme a figura 5.

Figura 5 – G1 - Conhecimentos prévios sobre Trigonometria



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A proposta do produto educacional G1 é um grupo de OAs interativos que podem ser utilizados: 1) como conteúdo motivador sobre o que se trata a Trigonometria (Por que estudar Trigonometria?) para os diversos níveis de ensino dentro e fora da Matemática, 2) OAs de explicação de conteúdos que perpassam o Ensino Fundamental (classificação e semelhança de triângulos) (BRASIL, 2017) e que também são conteúdos prévios para o ensino de Trigonometria no Ensino Médio.

Entendeu-se a partir da própria definição de OA proposta por Wiley (2000) que os OAs desse grupo podem ser utilizados separadamente ou em conjunto, permitindo flexibilidade ao professor para escolher e utilizar os OAs conforme seu objetivo, tanto em aulas de Matemática quanto de outras áreas, sendo este o principal motivo de ser um dos produtos educacionais da pesquisa. No caso do curso, foram utilizados agrupados com o grupo G2 e outros OAs para que os participantes utilizassem todos os OAs produzidos na pesquisa.

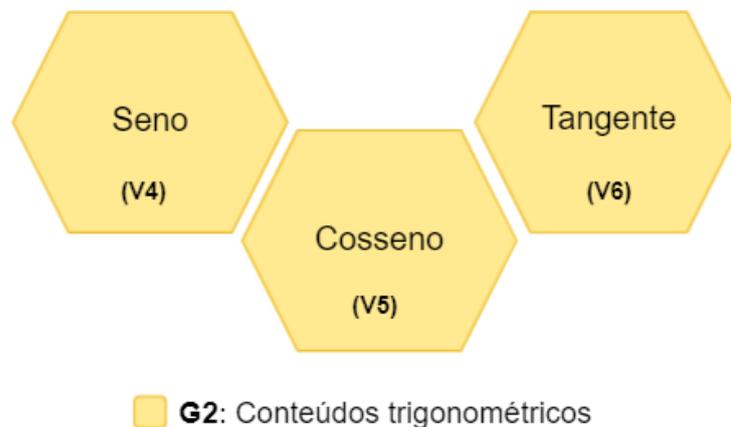
O OA “Por que estudar Trigonometria” foi proposto com a finalidade de apresentar um pouco da história da trigonometria, situações de aplicação e exemplos, exaltando assim a

importância da área. O OA “Semelhança de triângulos” visa revisar o que é semelhança focando no estudo de triângulos, contendo exemplos e atividades para os estudantes verificarem seu conhecimento e identificarem os casos de semelhança. O OA “Classificação de triângulos” tem como objetivo que os estudantes saibam diferenciar os tipos de classificação de triângulos e sua nomenclatura, e para isso são mostrados exemplos e apresentadas atividades para interação.

5.3 G2 - CONHECIMENTOS TRIGONOMÉTRICOS

O grupo G2 de OAs interativos também faz parte do curso Trigonometria Help e é composto pelos OAs: Seno, Cosseno e Tangente (figura 6). De forma análoga, entendeu-se a partir da própria definição de OA proposta por Wiley (2000) que os OAs desse grupo podem ser utilizados separadamente ou em conjunto com o grupo G1, formando um curso de Trigonometria voltado para o Ensino Médio, sendo este o principal motivo desse grupo ser um dos produtos educacionais da pesquisa.

Figura 6 – G2 - Conhecimentos trigonométricos



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A proposta do produto educacional G2 é um grupo de OAs interativos que podem ser utilizados: 1) como conteúdos trigonométricos específicos para o Ensino Médio, 2) agrupados com os OAs do G1 formando um Curso de Trigonometria para o Ensino Médio (CT).

Os OAs de conteúdos trigonométricos possuem como objetivo apresentar uma breve revisão dos elementos de um triângulo e o Teorema de Pitágoras e após esse momento, esclarecer as relações de Seno, Cosseno e Tangente (cada um dentro do seu próprio OA) para

que os estudantes compreendam a base do conteúdo trigonométrico, além de serem capazes de saber realizar alguns desses cálculos em exercícios simples. Foram adicionados em cada um desses OAs diversos tipos de exercícios para compreensão dos conceitos, aliado a isso ao final de cada OA foram sugeridos outros materiais e vídeos para aprofundamento.

6 OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM DA PESQUISA

Neste capítulo são apresentados os detalhes do desenvolvimento dos objetos de aprendizagem interativos que fazem parte dos produtos educacionais, sendo dividido nas seguintes seções: 6.1 com a apresentação da principal característica pedagógica presente nos OAs da pesquisa (interatividade, autonomia, cooperação, cognição e afeto) e os aspectos educacionais adotados para a construção dos OAs; 6.2 com o detalhamento do desenvolvimento dos OAs dos grupos G1 e G2 a partir da metodologia MOA e as ferramentas utilizadas; 6.3 com a descrição sobre a ferramenta para criação de conteúdos interativos H5P, e a apresentação dos OAs finalizados na seção 6.4.

6.1 PLANEJAMENTO E OBJETIVO

A produção dos OAs interativos dos grupos G1 e G2 tem o intuito de auxiliar os professores no ensino de trigonometria, e para isso foram pensados com o objetivo de despertar a curiosidade e interesse dos estudantes sobre esse conteúdo através da manipulação e exploração das atividades interativas, além de materiais complementares do assunto para o estudante buscar e pesquisar mais sobre o assunto. Tudo isso dentro do mesmo OA.

Já os OAs de apresentação e encerramento foram planejados para que os professores tivessem material de aprofundamento sobre o que são OAs, aprendessem como utilizar os OAs desenvolvidos e por último, um depoimento da professora/ autora desta pesquisa sobre a experiência de desenvolver os OAs interativos do curso.

A partir desses objetivos, a principal característica pedagógica dos OAs é a interatividade, que ao ser inserida nos recursos educacionais digitais pode criar diversificados cenários de aprendizagem, favorecendo que o estudante se “aproprie das informações, reflita e seja ativo” (BRAGA, 2014, p. 29) nesse processo de construção do conhecimento. Ávila e Tarouco (2014) também destacam a importância da interatividade nos OAs e a consideram como fator impulsionante de interações significativas, aumentando as chances de um envolvimento ativo do estudante com o conteúdo abordado.

Os OAs foram planejados com aspectos educacionais que podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Sendo assim, o primeiro aspecto pedagógico a ser considerado relevante para o desenvolvimento dos OAs foi que eles contivessem atividades nas quais os estudantes pudessem aprender também através do “erro”, ou seja, ao interagir com as atividades, mesmo que não acerte a opção correta, que isso possa propiciar reflexões e

discussões entre os estudantes e o professor. Vale ressaltar que o estudante após interagir com o OA, a partir do feedback da atividade seja capaz de refletir sobre os conceitos ali apresentados para uma aprendizagem ativa.

Outro aspecto educacional importante no planejamento dos OAs é a existência de conteúdo prévio para a trigonometria disponível para ser revisado, para que o conhecimento posterior tenha contexto e por conseguinte, faça sentido, de forma a possibilitar aos estudantes que o novo conhecimento tenha um significado, ou seja, promovendo uma aprendizagem significativa.

6.2 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA MOA

A metodologia utilizada para a construção dos OAs foi a Metodologia para o desenvolvimento de um Objeto de Aprendizagem (MOA), composta por cinco fases de desenvolvimento: Análise, Projeto, Desenvolvimento, Revisão e Submissão/Publicação, conforme detalhado no capítulo 2.

Um dos principais motivos para a escolha por essa metodologia decorre do fato de suas fases serem incrementais. Sendo assim, caso sejam detectados erros, eles podem ser revisados e corrigidos a qualquer tempo por meio da reavaliação dos artefatos produzidos pelas equipes responsáveis (pedagógica e/ou técnica), possibilitando assim proporcionar maior assertividade e eficiência para a construção dos OAs.

É importante salientar que a produção de alguns artefatos como a Matriz de Design Instrucional (quadro 6), o Mapa Conceitual (Figura 7) e os *Storyboards* (no Anexo A) foram primordiais para a delinear todo o projeto constituindo “as principais fontes de documentação do OA que darão suporte a sua implementação” (SCORTEGAGNA, 2016, p. 16).

Quadro 6 – Matriz de Design Instrucional dos OAs do G1 e G2

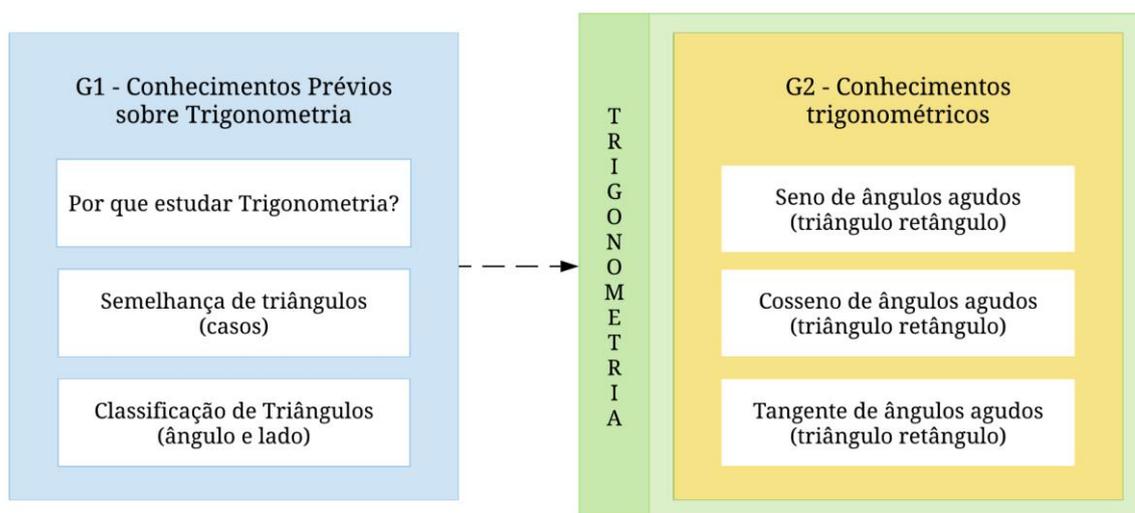
MATRIZ DE DESIGN INSTRUCIONAL	
Unidade/ Tópico	Por que estudar Trigonometria?
<i>Objetivo</i>	Entender a importância da Trigonometria mostrando algumas aplicações da mesma.
<i>Habilidades</i>	Compreensão da importância da Trigonometria.
<i>Conteúdo</i>	Breve histórico da Trigonometria e exemplos de aplicação.
<i>Duração do OA / Nº de aulas</i>	5 min / 1 aula

<i>Ferramenta/ Recurso</i>	Vídeo interativo
<i>Avaliação</i>	Atividade resumo
Unidade/ Tópico	Classificação de triângulos
<i>Objetivo</i>	Entender os tipos de classificação de triângulos.
<i>Habilidades</i>	Identificação dos diferentes tipos de triângulos
<i>Conteúdo</i>	Classificação de Triângulos (quanto aos lados e ângulos).
<i>Duração do OA / N° de aulas</i>	8 min / 2 aulas
<i>Ferramenta/ Recurso</i>	Vídeo interativo
<i>Avaliação</i>	Quiz interativo + Atividade resumo
Unidade/ Tópico	Semelhança de triângulos
<i>Objetivo</i>	Identificar triângulos semelhantes através dos casos apresentados.
<i>Habilidades</i>	Identificação das características das semelhanças de triângulos
<i>Conteúdo</i>	Casos de semelhança de triângulos.
<i>Duração do OA / N° de aulas</i>	25 min / 2 aulas
<i>Ferramenta/ Recurso</i>	Vídeo interativo
<i>Avaliação</i>	Quiz interativo + Atividade resumo
Unidade/ Tópico	Seno de ângulos agudos
<i>Objetivo</i>	Compreender a relação denominada seno no triângulo retângulo.
<i>Habilidades</i>	Identificação da relação seno.
<i>Conteúdo</i>	Definição do Seno de ângulos agudos, cálculo e exemplos.
<i>Duração do OA / N° de aulas</i>	18 min/ 3 aulas
<i>Ferramenta/ Recurso</i>	Vídeo interativo
<i>Avaliação</i>	Quiz interativo + Atividade resumo
Unidade/ Tópico	Cosseno de ângulos agudos
<i>Objetivo</i>	Compreender a relação denominada cosseno no triângulo retângulo.
<i>Habilidades</i>	Identificação da relação cosseno.
<i>Conteúdo</i>	Definição do Cosseno de ângulos agudos, cálculo e exemplos.
<i>Duração do OA / N° de aulas</i>	18 min/ 3 aulas
<i>Ferramenta/ Recurso</i>	Vídeo interativo

<i>Avaliação</i>	Quiz interativo + Atividade resumo
Unidade/ Tópico	Tangente de ângulos agudos
<i>Objetivo</i>	Compreender a relação denominada tangente no triângulo retângulo.
<i>Habilidades</i>	Identificação da relação tangente.
<i>Conteúdo</i>	Definição da Tangente de ângulos agudos, cálculo e exemplos.
<i>Duração do OA / N° de aulas</i>	18 min/ 3 aulas
<i>Ferramenta/ Recurso</i>	Vídeo interativo
<i>Avaliação</i>	Quiz interativo + Atividade resumo

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Figura 7 – Mapa conceitual dos OAs



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os OAs de apresentação e encerramento do curso Trigonometria Help abordam conteúdos relativos ao funcionamento do curso de formação continuada, depoimento da pesquisadora autora da presente pesquisa. Como tais OAs não são voltados para o ensino de Trigonometria no Ensino Médio, não auxiliam a responder a questão de pesquisa (De que forma os objetos de aprendizagem (OAs), no formato de vídeo aliados ao recurso de interatividade podem auxiliar os professores no ensino de Trigonometria no Ensino Médio?), sendo o motivo de não participarem do processo de validação dos OAs. Nesse sentido, não será apresentada a construção desses OAs. O foco será o detalhamento da produção dos OAs dos grupos G1 e G2.

6.2.1 Ferramentas utilizadas

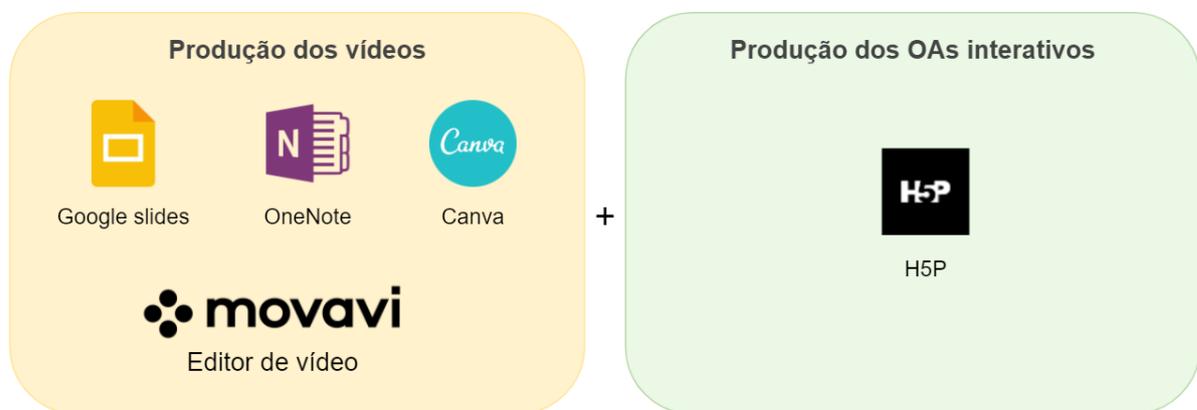
O primeiro passo dado após as fases de planejamento e revisão foi a escolha das ferramentas para a produção, gravação e edição dos vídeos para os OAs. A partir das apresentações feitas no aplicativo PowerPoint, foi possível realizar a gravação dos vídeos com a explicação do conteúdo.

A gravação dos vídeos foi realizada com a utilização de uma ferramenta de gravação de tela “Movavi Vídeo Suíte 21”, que também oferece um pacote para edição de vídeos. Foi possível durante a edição, acrescentar animações para destacar o que estava sendo falado no vídeo e acrescentar novas imagens.

Além das ferramentas de criação do vídeo mencionadas, o H5P (pacote HTML5 - multiplataforma) foi uma das principais ferramentas utilizadas para a construção dos OAs do projeto, pois se trata de uma ferramenta de autoria que suporta a criação de conteúdos interativos como: quizzes, multimídias, questões interativas e apresentações de slides. Esta ferramenta será detalhada na subseção seguinte.

Após a gravação e edição dos vídeos foi implementada toda a parte de interatividade na ferramenta H5P, onde foram colocadas atividades para fomentar a reflexão do conteúdo e ampliar a exploração do recurso, favorecendo a criação de hipóteses, aprendizagem por meio dos “erros” e discussões que podem ser realizadas entre os estudantes sob a mediação do professor/tutor. A Figura 8 mostra as ferramentas utilizadas para a produção dos OAs, tanto do vídeo quanto do OA com interatividade.

Figura 8 – Ferramentas usadas para a produção dos OAs



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Além disso, vale ressaltar que o H5P permite que os recursos criados na plataforma sejam reutilizáveis e compartilháveis em ambientes virtuais de aprendizagem como o Moodle, e em sites que comportem esse tipo extensão (plugin H5P). O plugin do H5P permite também a criação dos recursos dentro do próprio Moodle, necessitando apenas da instalação do plugin, o que pode facilitar a experiência do professor/tutor que já possui experiência nesse ambiente virtual. Além disso, é possível realizar a migração de um recurso H5P pronto para o Moodle, facilitando a reusabilidade dos recursos, sem a exigência de conhecimentos avançados em programação.

6.2.2 Submissão e Publicação dos OAs

Uma vez publicado o OA interativo no AVA ou repositório escolhido, é necessário apenas que se tenha um computador, *tablet*, ou *smartphone* com acesso à internet para que seja utilizado.

Figura 9 – Interior do AVA próprio utilizado para o curso Trigonometria Help

The screenshot displays the 'Trigonometria Help' course interface. At the top, there is a blue banner with a message: 'Para uma melhor experiência recomendamos que utilize um computador, notebook ou tablet.' Below this, a 'Progresso' section shows a progress bar at 88% with the status 'Em andamento'. The 'Conteúdo' section lists two video modules:

- Abertura do Curso** (Por Priscila Veiga): Marked as 'Concluído' (Completed). Description: 'Olá! Seja bem vindo (a) ao Curso de Extensão Trigonometria Help: aprenda a utilizar vídeos interativos para o ensino de trigonometria. Neste vídeo abordamos informações importantes para que você aproveite o curso da melhor forma, além de instruções de uso da plataforma e os requisitos para conclusão e obtenção do certificado. Iniciamos aqui a nossa jornada! Boa sorte!'. Result: 1 / 6 (16.67%).
- A importância do estudo da Trigonometria** (Por Priscila Veiga): Marked as 'Responder Questionário' (Answer Questionnaire). Description: 'Você sabe o que é Trigonometria? Como ela surgiu? E em quais situações ela é utilizada? Venha descobrir um pouco mais assistindo a esse vídeo interativo. Nesse vídeo também sugerimos alguns materiais bem legais para você descobrir ainda mais sobre o assunto. Antes de assistir ao vídeo tenha em mão lápis e caderno para pausar o vídeo quando julgar necessário e anotar pontos relevantes. Após assistir ao vídeo, deixamos como desafio responder a essa pergunta: Qual é a medida da altura do prédio da sua escola? (usando trigonometria)'. Result: 0 / 6 (0.00%).

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Para fins de pesquisa, os OAs foram publicados em um ambiente virtual próprio na internet para facilitar a coleta dos dados necessários para a investigação (figura 9). Nele, foi possível realizar o curso de formação continuada Trigonometria Help como um experimento para a avaliação dos OAs com a participação de educadores de diversas regiões do Brasil, sendo descrito no próximo capítulo.

6.3 A FERRAMENTA H5P

O H5P (pacote HTML5 - multiplataforma) é uma ferramenta de autoria que possibilita a criação, o compartilhamento e o reuso de conteúdos interativos como jogos, multimídias, diversos tipos de questões e apresentação de slides em AVA como o Moodle ou em sistemas que suportem a extensão (.h5p), como exemplo o Drupal e o WordPress.

Dentre as vantagens de utilização dessa ferramenta, podemos destacar as seguintes potencialidades, embasadas nos argumentos das autoras Rekhari e Sinnayah (2018, p.192):

- É livre para uso e de código aberto;
- Permite a criação dos diversos recursos suportados dentro do próprio Moodle, podendo facilitar a experiência do professor/tutor ambientado com esse tipo de ambiente virtual;
- Possibilita que um recurso já criado anteriormente no site do H5P pelo autor, seja exportado em um formato que pode ser reutilizado em site ou blogs compatíveis;
- Oferece uma interface de criação do recurso digital intuitiva sem a exigência de conhecimentos em programação;
- Utiliza tecnologias padrão da web (HTML5) possibilitando o seu uso em computadores, tablets e smartphones sem a necessidade de grandes pacotes SCORM (Sharable Content Object Reference Model) e instalação de plugins como o Flash.

Além das vantagens supracitadas, o recurso vídeo interativo apresenta embutido elementos de gamificação como: o feedback dado logo após a interação com a atividade através do recurso de “mostrar a solução” ou “tentar novamente”, e a pontuação através de barras de progresso indicando a porcentagem de acertos (se o estudante atingir a estrela, significa que ele acertou completamente a atividade).

A ferramenta permite a criação de mais de 40 tipos de conteúdo interativos, fornecendo também recursos para que o professor tenha acesso ao resultado das interações dos estudantes, tais como a pontuação dos estudantes, o valor total de cada atividade (previamente determinado pelo professor) e a data da finalização, concedendo um conjunto de informações sobre as interações para análises posteriores.

O H5P oferece alguns elementos de gamificação como a barra de progresso da atividade, representando a porcentagem de acertos ao final de cada interação no vídeo e o feedback logo após a interação do estudante. Sendo assim, esse feedback pode ser considerado como um termômetro para o estudante, sugerindo por exemplo que talvez seja melhor retroceder no vídeo quando sucessivamente suas respostas não estiverem condizentes com as esperadas na atividade, ou que poderá avançar construindo sua compreensão ao longo do vídeo.

6.4 OAs INTERATIVOS DO TRIGONOMETRIA HELP

Nesta pesquisa foram desenvolvidos oito OAs interativos no formato de vídeo: OA de apresentação do curso, três OAs de conhecimentos prévios sobre Trigonometria (G1), três OAs de conhecimentos trigonométricos (G2) e o OA de encerramento; que fizeram parte de um experimento através do curso de formação continuada Trigonometria Help. Os OAs do G1 e G2 são conteúdos voltados para o ensino de Trigonometria no Ensino Médio.

Os OAs interativos: 1) “Semelhança de triângulos” e 2) “Classificação de triângulos”, são conteúdos que podem ser reutilizados no contexto de ensino da Geometria, necessitando de pouco conhecimento prévio dos estudantes para interação com o material. Assim, encontra-se detalhado no documento do produto educacional o manual do professor de cada OA, sugestões de outros materiais de apoio para as aulas, bem como os conhecimentos prévios para utilização do OA com os estudantes, auxiliando o professor na decisão e escolha do OA mais adequado de acordo com a turma.

Como referência para a definição dos conteúdos relevantes na criação dos OAs iniciais, foram considerados os livros da coleção “Matemática - Ciência e Aplicações” (IEZZI, 2016), para compreensão dos conhecimentos prévios frequentemente utilizados dentro da Trigonometria e a experiência docente em sala de aula com turmas de segundo ano do Ensino Médio.

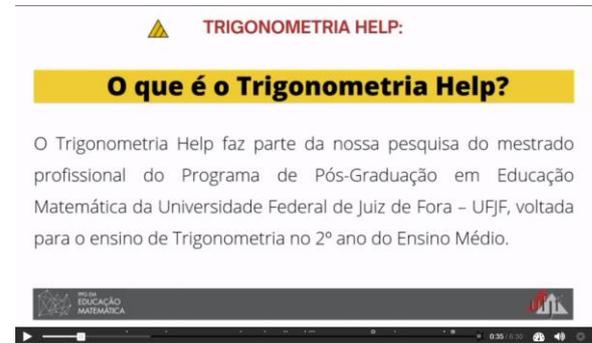
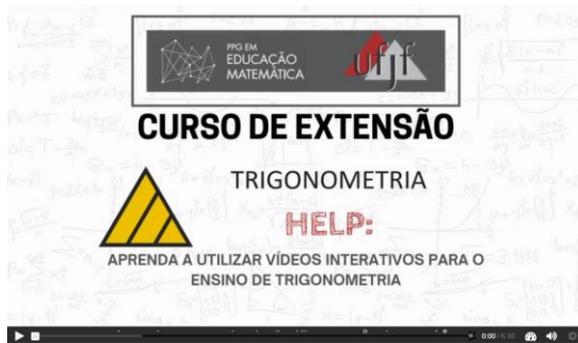
O OA de apresentação do curso é um vídeo introdutório ao curso que contém a explicação das definições adotadas na pesquisa e imprescindíveis para o entendimento da proposta do curso, como o que são recursos educacionais, OAs, interatividade. Além disso, são

esclarecidas como funciona a interação dos OAs interativos através de exemplos simples para interação desenvolvidos para que os participantes se sintam familiarizados aos poucos com a interatividade que o OA permite (figura 10).

Figura 10 – Algumas imagens do OA de abertura do curso

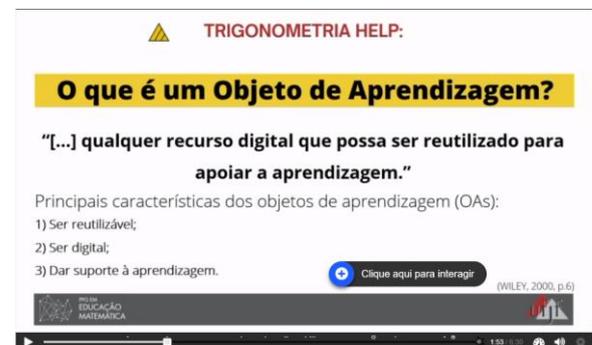
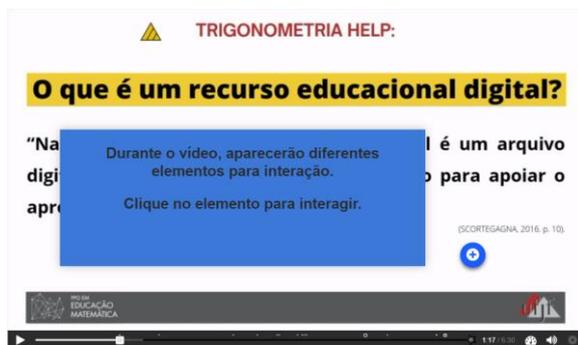
Apresentação: abertura e saudação.

Contextualização da pesquisa: breve explicação da proposta e objetivo de pesquisa.



Introdução dos elementos interativos: elementos para que o participante aprenda sobre os ícones e como interagir.

Explicação de conceitos-chave: apresentação das definições adotadas na pesquisa.



Utilização do AVA próprio: detalhes sobre como utilizar a plataforma e localização dos ícones.

Atividade interativa: novos elementos de interação confirmando o que foi dito na explicação.



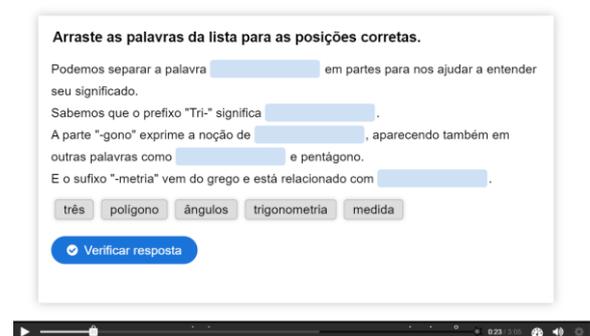
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O OA “Por que ensinar Trigonometria?” é um vídeo motivador com a proposta de evidenciar a importância e relevância da área, bem como estimular o interesse dos estudantes pelo estudo de Trigonometria. Nesse OA, são mostrados um breve histórico da área, exemplos de situações em que os cálculos trigonométricos são utilizados, além disso, são sugeridos outros materiais de apoio ao final do vídeo, por exemplo como construir um teodolito caseiro (instrumento usado para medir ângulos) (figura 11).

Figura 11 – Algumas imagens do OA Por que ensinar Trigonometria

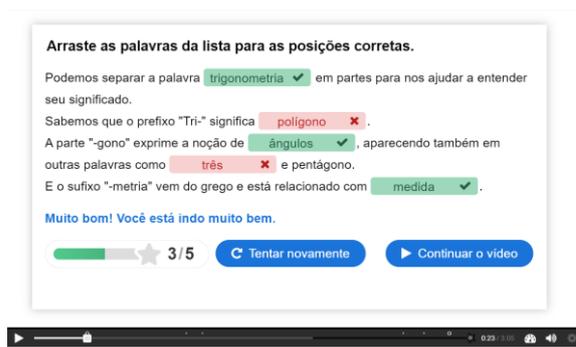
Apresentação: abertura e saudação.

Atividade interativa 1: arraste as palavras da lista para as posições corretas.



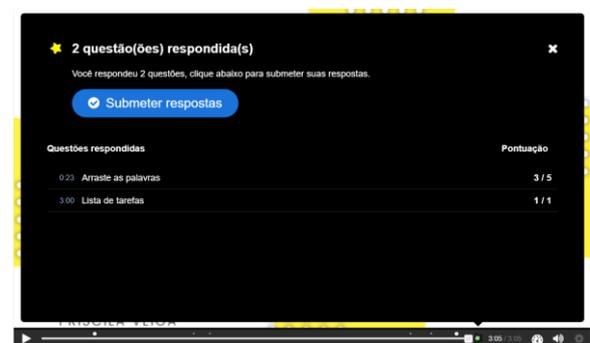
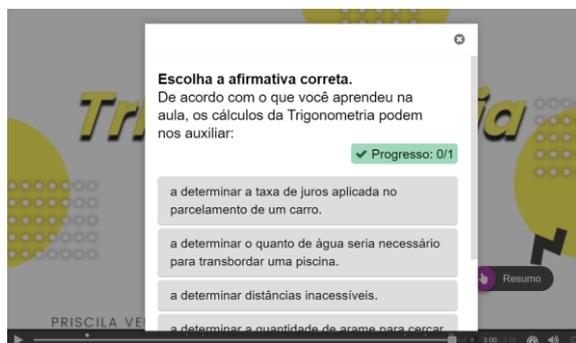
Atividade interativa 1 (resultado): após responder a atividade obtém o feedback da questão.

Onde encontramos a Trigonometria: exemplos de aplicação da Trigonometria em várias áreas do conhecimento.



Atividade de revisão: escolhe a sentença correta relativa ao que foi apresentado no material.

Encerramento do OA: visualiza a pontuação obtida em todas as atividades e submete suas respostas para a plataforma.



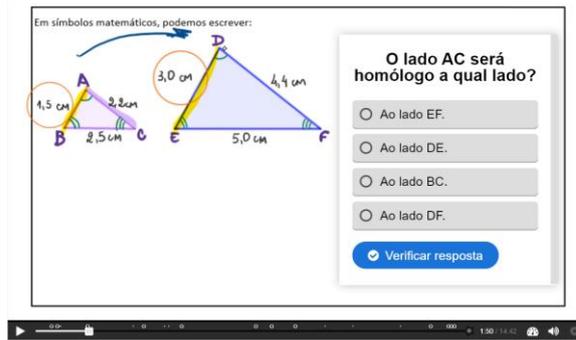
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No OA “Semelhança de triângulos” são abordados os conceitos de congruência, lados homólogos, razão de semelhança de triângulos, como identificar se um triângulo é semelhante ao outro e os tipos existentes de semelhança de triângulos. Durante o vídeo, o estudante se depara com diferentes tipos de atividades, como por exemplo: clicar e arrastar os triângulos apresentados de acordo com o critério de semelhança estudados (figura 12).

Figura 12 – Algumas imagens do OA Semelhança de triângulos

Atividade interativa 1: exercício que complementa a explicação do OA.

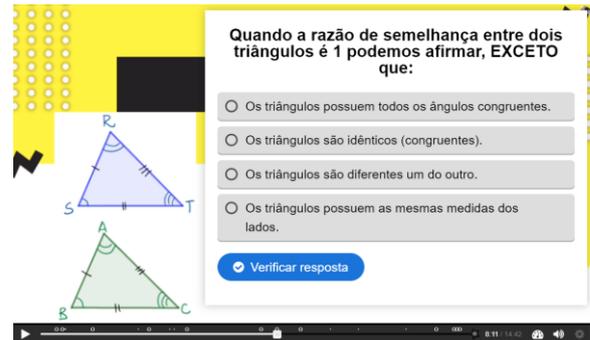
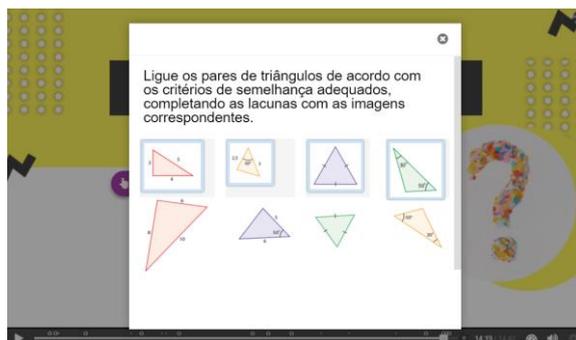
Quiz time 1: exercício para o estudante testar hipóteses concluindo propriedades a partir do que foi abordado nas explicações.



Quiz time 2: ícone com a atividade para clicar e interagir.



Quiz time 2 (continuação): atividade após o preenchimento.



Quiz time 2 (continuação): atividade para clicar e arrastar ligando corretamente os pares de triângulos de acordo com os casos de semelhança.



Quiz time 2 (continuação): resultado e feedback para o estudante.



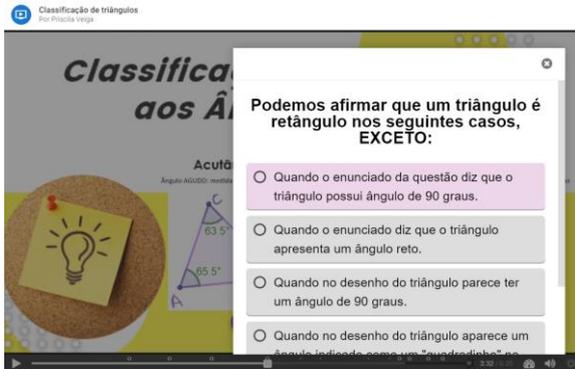
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O OA “Classificação de triângulos” apresenta uma breve revisão sobre a soma dos ângulos internos de um triângulo e, aborda os dois tipos de classificação de triângulos: quanto aos lados e quanto aos ângulos, auxiliando na compreensão e identificação dos diferentes tipos de triângulos e suas propriedades, principalmente o triângulo retângulo que é frequentemente manipulado nos estudos trigonométricos (figura 13).

Figura 13 – Algumas imagens do OA Classificação de triângulos

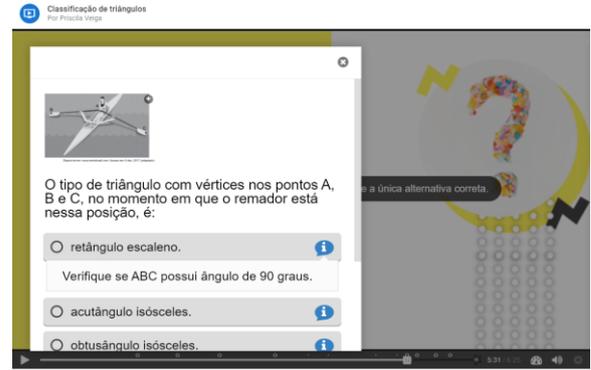
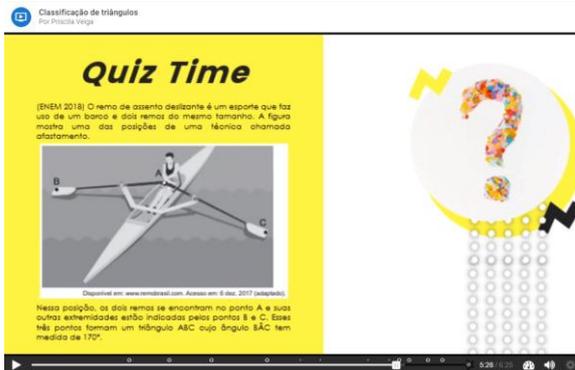
Atividade interativa: marque a sentença incorreta sobre triângulo retângulo.

Atividade sugestão (pause o vídeo): atividade de desenho sobre a impossibilidade de um triângulo com mais de um ângulo reto.



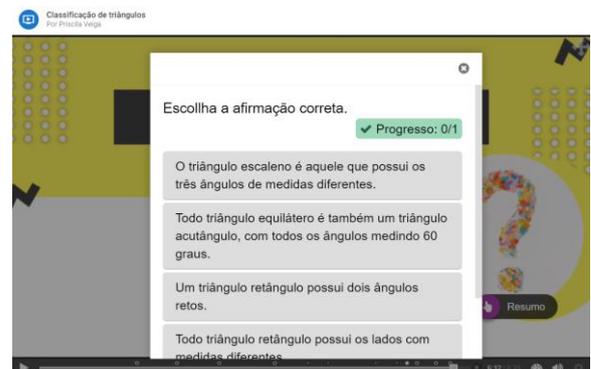
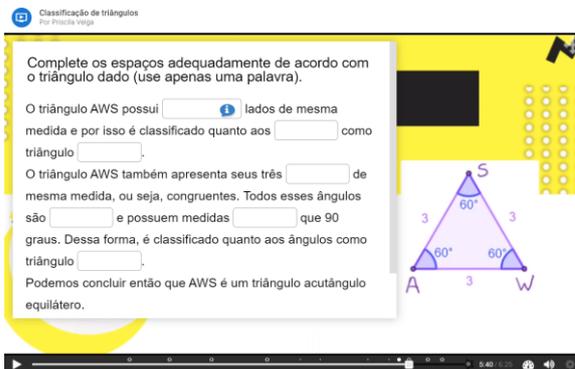
Quiz ENEM: questão do ENEM contextualizada com o assunto do vídeo.

Quiz ENEM (continuação): questão interativa com dicas nos balões de informação das alternativas.



Quiz 2: complete as sentenças corretamente com apenas uma palavra de acordo com a figura dada.

Atividade Resumo: uma sequência de questões clicando a sentença correta de acordo com o vídeo.

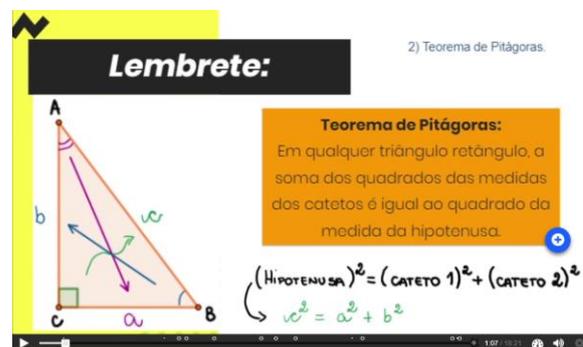


Nos OA “Seno”, “Cosseno” e “Tangente”, são revisados inicialmente relações e aspectos importantes para o estudo da Trigonometria, como o Teorema de Pitágoras e os elementos de um triângulo retângulo. Em cada um dos OAs, são abordados o significado da respectiva relação seno, cosseno ou tangente nos triângulos retângulos e a interpretação das mesmas na Circunferência Trigonométrica (figuras 14, 15 e 16).

Figura 14 – Algumas imagens do OA Seno

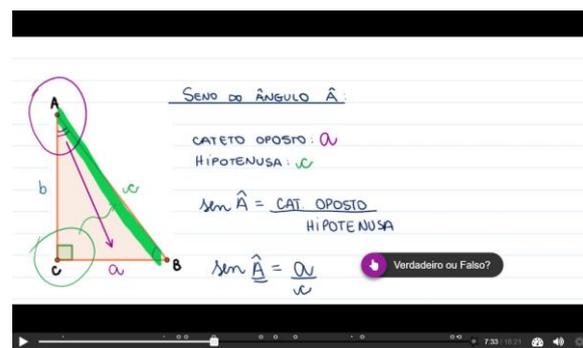
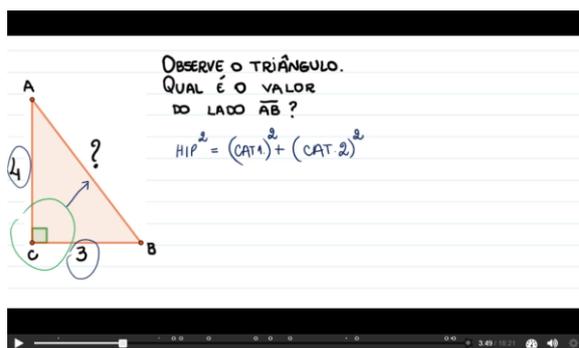
Revisão 1: antes de iniciar o conteúdo trigonométrico são relembrados conceitos que serão abordados no OA.

Revisão 2: são apresentados os elementos de um triângulo retângulo e o Teorema de Pitágoras.



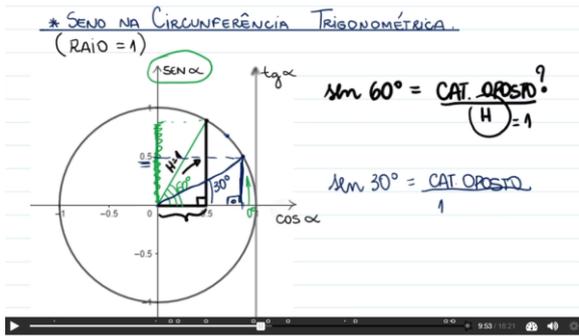
Exercício aplicação: resolução de um exemplo relacionado aos conceitos revisados.

Seno no triângulo retângulo: explicação da relação seno com apoio das imagens e atividades de reforço para interação.



Seno na Circunferência Trigonométrica: breve apresentação dos elementos na circunferência e a relação seno nela.

Saiba mais: sugestões de vídeos e sites para exercícios, experiências e estudo sobre o assunto.

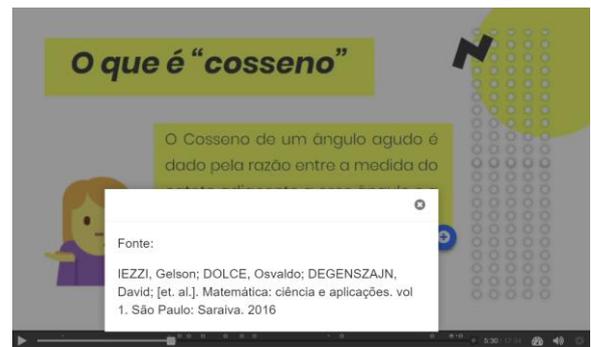
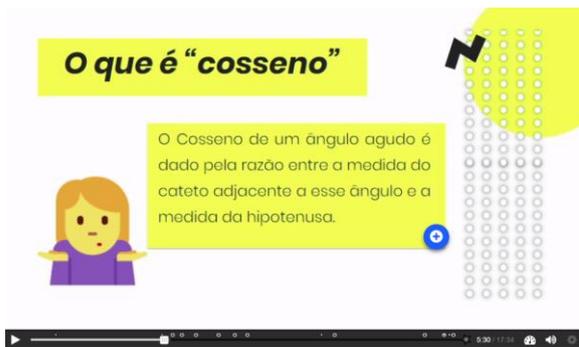


Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Figura 15 – Algumas imagens do OA Cosseno

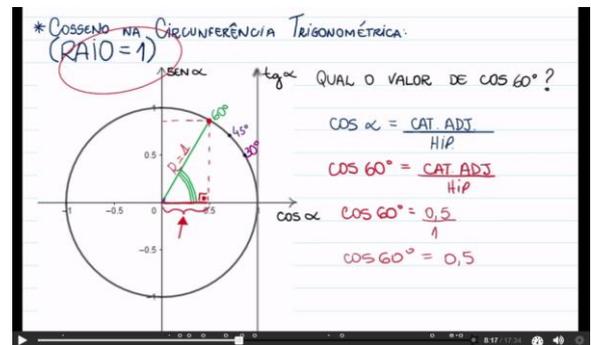
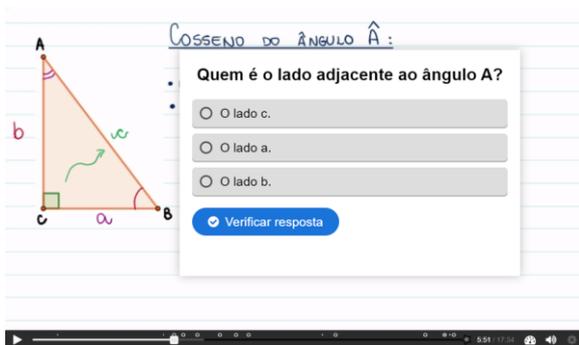
O que é “Cosseno”: apresentação da relação cosseno de um ângulo agudo.

Fonte: esclarecimento da referência bibliográfica utilizada na definição para consulta.



Atividade reforço: exemplo de atividade reforço para interação ao longo da explicação.

Relação cosseno: explicada no triângulo retângulo, na circunferência (cos 60 graus) e resolução para cos 30 graus.



Quiz time: bloco contendo cinco atividades para interação (marque a afirmação verdadeira).

Ângulos notáveis: apresentação dos ângulos notáveis e sugestão para pausar o vídeo e calcular o cosseno 45 graus a partir das explicações anteriores.

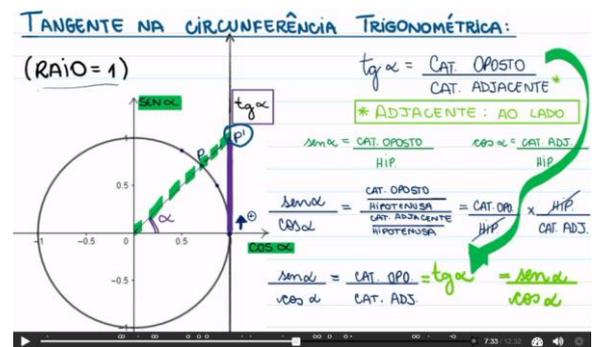
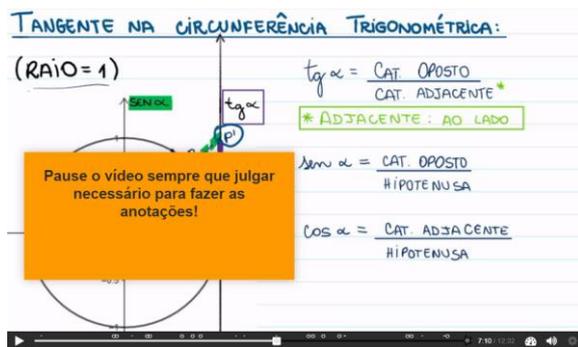


Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Figura 16 – Algumas imagens do OA Tangente

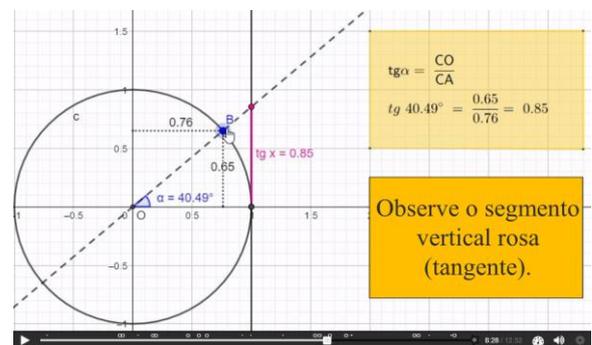
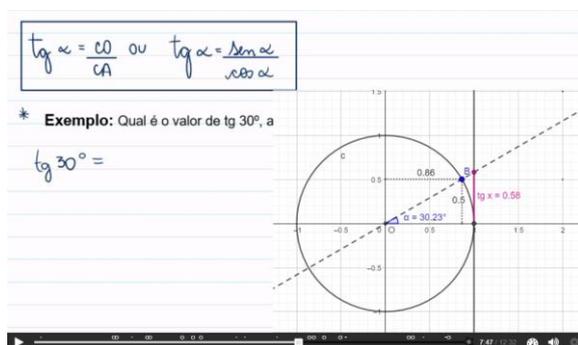
Instruções complementares: sugestão de pausar ou voltar o vídeo sempre que julgar necessário.

Tangente: explicada no triângulo retângulo, na circunferência e demonstração a partir das relações seno e cosseno.



Atividade exemplo: exercício exemplo para aplicação dos conhecimentos com apoio da imagem das medidas na circunferência trigonométrica.

Atividade dinâmica: a partir da movimentação dos segmentos para que o estudante perceba a variação da tangente para ângulos agudos - (gravada no GeoGebra).



Quiz time: atividade de interação para completar corretamente as sentenças com as palavras maior ou menor.

Quiz ENEM: questão do ENEM resolvida juntamente com a participação do estudante através dos elementos de interação ao longo da explicação.

Quiz Time

Baseando-se nos seus conhecimentos e observando a imagem ao lado, complete as lacunas adequadamente usando as palavras MAIOR OU MENOR.

A tangente de 20 graus é que a tangente de 10 graus.

A tangente de 60 graus é que a tangente de 20 graus.

A tangente de 45 graus é que a tangente de 60 graus.

A tangente de 50 graus é que a

(ENEM 2010) Um balão atmosférico, lançado em Bauru (343 quilômetros a Noroeste de São Paulo), na noite do último domingo, caiu nesta segunda-feira em Cuiabá Paulista, na região de Presidente Prudente, assustando agricultores da região. O artefato faz parte do programa Projeto Híbridos, desenvolvido por Brasil, França, Argentina, Inglaterra e Itália, para a medição do comportamento da camada de ozônio, e sua descida se deu após o cumprimento do tempo previsto de medição.

Na data do acontecido, duas pessoas avistaram o balão. Uma estava a 1,8 km da posição vertical do balão e o avistou sob um ângulo de 60° ; a outra estava a 5,5 km da posição vertical do balão, alinhada com a primeira, e no mesmo sentido, conforme se vê na figura, e o avistou sob um ângulo de 30° .

Qual a altura aproximada em que se encontrava o balão?

A) 1,8 km
B) 1,9 km
C) 3,1 km
D) 3,7 km
E) 5,5 km

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

O OA de encerramento é um vídeo de depoimento da professora/ autora da pesquisa para os educadores participantes do curso - uma “conversa”, na qual é compartilhado como os OAs interativos foram desenvolvidos, as ferramentas e a experiência de produzir os OAs (figura 17).

Figura 17 – Algumas imagens do OA de encerramento

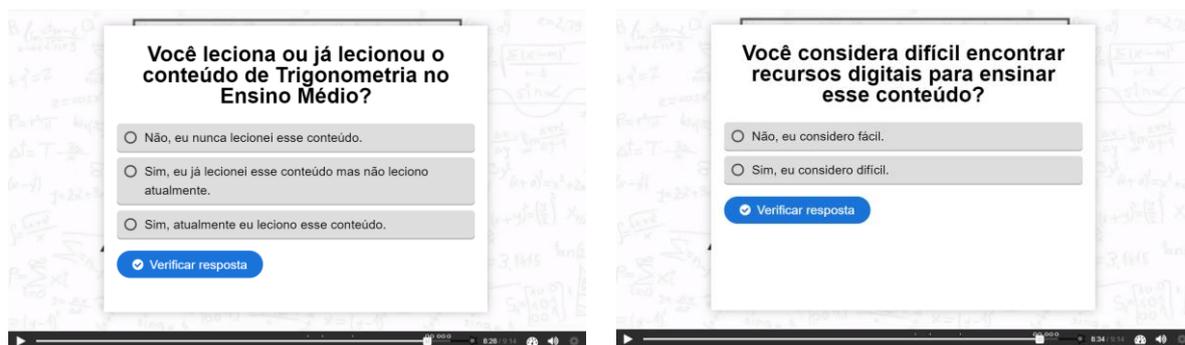
Depoimento da professora/autora da pesquisa: contextualização, experiência no desenvolvimento dos OAs e dicas sobre a ferramenta H5P.

Sobre o H5P: dicas sobre como criar e usar os recursos de interatividade permitidos pela ferramenta H5P com links para exemplos.



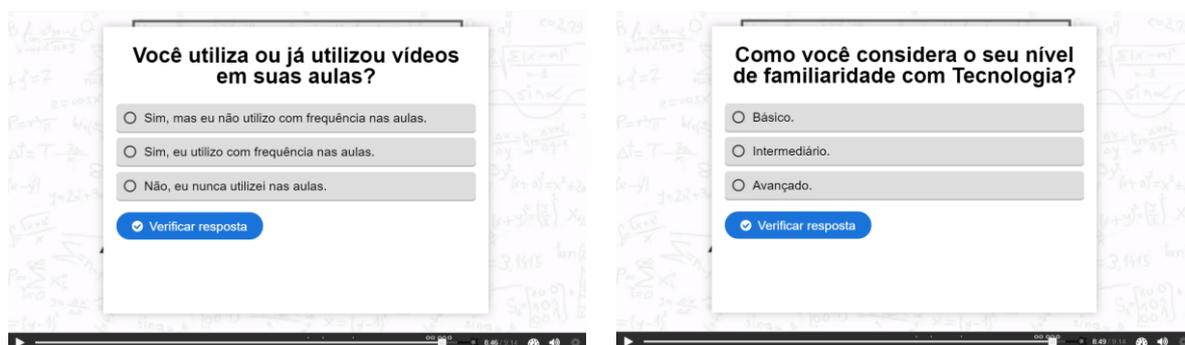
Perfil dos participantes 1: questão para identificar se o participante leciona ou já lecionou Trigonometria no Ensino Médio.

Perfil dos participantes 2: questão para saber a opinião dos participantes quanto à facilidade de encontrar materiais para o ensino desse conteúdo.



Perfil dos participantes 3: questão para identificar se os participantes utilizam vídeos nas aulas.

Perfil dos participantes 4: questão para identificar se os participantes estão habituados com uso de Tecnologia.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

É interessante salientar que em todos os OA produzidos são oferecidas diferentes sugestões de materiais para pesquisa ao final do vídeo variando conforme o assunto, como exemplo: experimentos que podem ser realizados com os conhecimentos abordados no vídeo, construção de um instrumento de medição de ângulos (o teodolito caseiro), links para outros vídeos relacionando Trigonometria e outras áreas do conhecimento e sites para complementar os estudos.

Além disso, todos os vídeos produzidos nos OAs foram enriquecidos através da ferramenta H5P com diferentes tipos de atividades e links para interação, como exemplo questões: do tipo verdadeiro ou falso, objetivas com uma única resposta, objetivas com a opção de múltiplas alternativas corretas, do tipo clica e arrasta (relacionando duas colunas), favorecendo o engajamento dos estudantes no estudo dos conteúdos dos vídeos.

Como dito anteriormente, este OA foi planejado para ser um conteúdo gerador de discussões e reflexões em sala de aula. Sendo então, imprescindível que o professor disponibilize um tempo para que os estudantes se sintam à vontade para expressarem o que pensam, o que acharam de mais interessante ou até mesmo seguir a sugestão de produzir o

teodolito caseiro. Dessa forma, o professor poderá tirar o máximo de proveito do material enriquecendo as aulas e os estudantes se sentirão parte da ação, refletindo sobre a interação, aproveitando a proposta de interatividade presente no OA.

Dessa forma, o uso de OAs interativos no formato de vídeo com o uso da ferramenta H5P podem propiciar o engajamento dos estudantes nas atividades, conforme aponta o estudo das autoras Rekhari e Sinnayah (2018). Podendo assim, contribuir para que o estudante construa seu conhecimento por intermédio da interatividade nas atividades de acordo com o seu ritmo de aprendizado, além de incentivar que ele teste suas hipóteses acerca do conteúdo, sem o medo do ambiente escolar tradicional onde o “erro” é adotado para segregar ao invés de enriquecer discussões em sala de aula.

7 O EXPERIMENTO “CURSO TRIGONOMETRIA HELP”

Os oito OAs interativos desenvolvidos na presente pesquisa fizeram parte de um experimento conforme estrutura apresentada no capítulo 5, visando responder a questão de pesquisa (De que forma os objetos de aprendizagem (OAs), no formato de vídeo aliados ao recurso de interatividade podem auxiliar os professores no ensino de Trigonometria no Ensino Médio?).

A duração do curso foi de 15 dias, entre os dias 16 e 30 de novembro de 2020, sendo ofertado de forma gratuita, online e assíncrona no AVA próprio para realização do experimento (figura 18), com todo o material disponibilizado no primeiro dia do curso e com a possibilidade de ser finalizado até a data de encerramento. Além disso, os participantes que finalizaram o curso receberam um certificado de conclusão emitido pela UFJF.

O curso teve como público-alvo: licenciados (em Matemática ou outras áreas), pedagogos e educadores de demais cursos, totalizando 245 inscritos de 19 estados (AL, BA, CE, DF, ES, MA, MG, MS, MT, PA, PB, PE, PI, RJ, RN, RS, SC, SP).

O objetivo do curso foi proporcionar aos educadores a oportunidade de aprender a utilizar os OAs (vídeos interativos) voltados para o ensino de Trigonometria, entendendo as potencialidades que a ferramenta H5P gera de interatividade e avaliar a qualidade e viabilidade de uso dos OAs. Vale destacar que os OAs do CT foram planejados e desenvolvidos com conteúdo, atividades e linguagem voltadas para estudantes do Ensino Médio, sendo deixado claro para os participantes no vídeo de apresentação do curso.

No curso, os participantes interagiram com as atividades propostas nos OAs e na sequência era disponibilizado o formulário de avaliação referente a ele, exceto nos vídeos de apresentação e encerramento, por se tratar de momentos de discussão e reflexão para o professor, sendo este o primeiro momento de avaliação dos OAs.

Na sequência, o participante poderia escolher qualquer OA para interação e após finalizar todas as atividades relativas a todos os OAs, era habilitado o formulário final para avaliação do curso - segundo momento de avaliação dos OAs, totalizando sete formulários de avaliação (seis relativos a cada OA do CT e o de avaliação geral).

Os formulários elaborados a partir das categorias para avaliação de OAs sugeridas por Tarouco (2012): Qualidade do conteúdo, Potencial como ferramenta de ensino e Usabilidade, e foram respondidos de forma online pelos participantes através do próprio AVA utilizado para realização do curso.

Figura 18 – Página inicial do AVA próprio utilizado no curso

Trigonometria Help

Curso de Extensão [ENCERRADO]
Trigonometria Help: Aprenda a utilizar vídeos interativos para o ensino de trigonometria

Este curso foi realizado entre 16 e 29 de Novembro de 2020.

Com necessidade cada vez maior do uso de vídeos como recurso educacional, a possibilidade de incluir elementos interativos pode se tornar uma ferramenta ainda mais atrativa para o ensino.

Neste cenário, abordamos o uso de vídeos interativos para o ensino de trigonometria, de forma simples e estruturada. A proposta do curso é ensinar os professores de matemática a utilizarem vídeos interativos para o ensino de trigonometria. O curso é composto por um conjunto de sete vídeos interativos, através dos quais o professor vai interagir e entender as possibilidades que a ferramenta H5P gera de interatividade. Ao final do curso, o professor terá algumas dicas de como fazer seus próprios vídeos interativos, além de poder utilizar os vídeos do curso em suas aulas.

Curso de Extensão Trigonometria ...
Curso de Extensão GRATUITO
TRIGONOMETRIA HELP!
 Aprenda a utilizar vídeos interativos para o ensino de Trigonometria
 Assistir no YouTube

Inscrições
Até 15/11/2020

Duração do Curso
16 a 29/11/2020

Carga Horária
30 horas

Público Alvo
Professores que lecionam Matemática

Objetivos

- ✓ Apresentar uma proposta de material didático digital para o ensino de trigonometria no Ensino Médio com o uso da ferramenta H5P;
- ✓ Interagir com as atividades presentes nos vídeos interativos do curso, experimentando e compreendendo as potencialidades contidas nessa dinâmica
- ✓ Compartilhar conhecimento sobre a utilização e possibilidades da ferramenta H5P;
- ✓ Colaborar na avaliação dos vídeos interativos para uso nas aulas (online e presenciais), como parte de uma pesquisa do Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM) da UFJF.

Participe!

- ✓ O curso é 100% online e gratuito.
- ✓ Completando o curso e realizando as atividades propostas você receberá um **certificado de conclusão** emitido pela UFJF.
- ✓ Para participar deste curso é necessário ler e estar de acordo com o [Termo de Consentimento Livre e Esclarecido \(TCLE\)](#)

PPG EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA UFJF

2021 - Trigonometria Help

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Para a realização desses dois momentos de avaliação dos OAs foram elaborados dois tipos de formulários: um para o primeiro momento de avaliação de cada OA - igual para todos os OAs com intuito de avaliar a qualidade de cada um, e outro para o segundo momento - para investigar a viabilidade de uso dos OAs interativos do CT nas aulas; ambos com o propósito de responder à questão de pesquisa. Os dois formulários elaborados para a investigação são detalhados nas subseções seguintes.

7.1 INVESTIGANDO A QUALIDADE DOS OAs INTERATIVOS

Após a realização das atividades propostas em cada OA era habilitado para o participante o formulário de avaliação referente àquele OA. As afirmações (An) contidas no formulário dos OAs para avaliação estão dispostas no quadro 7. As opções para resposta de cada uma das afirmações do formulário são: 5- “Concordo plenamente”, 4- “Concordo”, 3- “Não concordo nem discordo”, 2- “Discordo”, 1- “Discordo plenamente” e 0- “Sem resposta”.

Quadro 7 – Afirmações (An) do formulário de avaliação de cada OA

AFIRMAÇÕES (An)	
A1	Esse OA é adequado para o ensino presencial.
A2	Esse OA é adequado para o ensino online.
A3	Esse OA é adequado para aprender sozinho.
A4	Esse OA é adequado para aprender em um grupo de estudantes.
A5	Esse OA apresenta duração adequada para ser utilizado em uma aula.
A6	Esse OA se encaixaria em uma aula com o objetivo de Introduzir/Apresentar o Conteúdo.
A7	Esse OA se encaixaria em uma aula com o objetivo de aplicar o conteúdo.
A8	Esse OA se encaixaria em uma aula com o objetivo de revisar o conteúdo.
A9	Este OA pode contribuir para motivar os estudantes a aprenderem o tema.
A10	Quanto à completude do OA, considerando o público-alvo, o OA aborda de forma satisfatória o conteúdo.
A11	Este OA apresenta informações corretas.
A12	Este OA apresenta atividades/exercícios relevantes sobre o tema.
A13	Este OA é claro e conciso.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Ao final do curso foi possível realizar a consolidação dos dados e as análises do resultado, com o intuito de verificar a qualidade de cada OA, investigando se eles atendem aos requisitos pedagógicos planejados no início do projeto. Os resultados e análise obtidos desse formulário são apresentados no capítulo 8.

7.2 INVESTIGANDO A VIABILIDADE DO USO DOS OAs INTERATIVOS

Após a realização de todas as atividades relativas a todos os OAs era habilitado o formulário de avaliação do curso para o participante, sendo pedido que considerassem para a avaliação geral apenas os OAs do CT, analisando-os como um conjunto a ser utilizado nas

aulas. O formulário de avaliação do curso (quadro 8) possui 13 afirmações (Cn) e 3 perguntas nas quais os participantes poderiam emitir a opinião de forma discursiva.

Quadro 8 – Formulário de avaliação do curso CT

AFIRMAÇÕES (Cn)	
C1	Este curso pode motivar os estudantes a aprenderem o tema.
C2	O recurso de interatividade apresentado no curso auxilia na aprendizagem.
C3	O recurso de interatividade apresentado no curso auxilia no engajamento dos estudantes.
C4	As atividades interativas apresentadas ao longo do curso favorecem a reflexão sobre o conteúdo apresentado.
C5	Esse é um curso de Trigonometria para o 2º ano do Ensino Médio e possui nível de dificuldade.
C6	É importante a disponibilização de um plano de aula para o uso dos OAs.
C7	É importante a disponibilização de um manual sobre como utilizar esse material.
C8	Considerando os recursos tecnológicos que possui na sua escola, é viável a utilização desse recurso com os estudantes.
C9	Considerando que esse material pode ser utilizado em smartphones, notebooks e computadores, você considera viável utilizar esse material complementando suas aulas.
C10	Considerando a crescente necessidade do uso da modalidade do ensino à distância/ensino remoto, você considera que esse material pode ser um aliado do professor nesse contexto.
C11	Os OAs que compõem este curso são fáceis de usar.
C12	Os OAs que compõem este curso tem instruções de utilização claras.
C13	Os OAs que compõem este curso são visualmente atraentes.
DISCURSIVAS	
C14	O que você mais gostou no curso? Por quê?
C15	O que você menos gostou no curso? Por quê?
C16	Você tem algum comentário/sugestão adicional que não foi coberto pelas perguntas acima? (opcional)

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

As opções para resposta de cada uma das afirmações do formulário são: “Concordo plenamente”, “Concordo”, “Não concordo nem discordo”, “Discordo”, “Discordo plenamente” e “Sem resposta”, exceto em C5 cujas opções são: “Básico”, “Intermediário” e “Avançado”, pois se relacionam ao nível de dificuldade do material.

Em posse das respostas dos formulários de avaliação foi possível realizar a consolidação dos dados e as análises do resultado, com o intuito de verificar a viabilidade do uso dos OAs do curso nas aulas de Matemática e detalhado no capítulo seguinte.

8 RESULTADOS E ANÁLISE DO EXPERIMENTO

Neste capítulo são apresentados os resultados e análise das avaliações realizadas pelos participantes do curso de formação continuada Trigonometria Help. Na seção 8.1 é apresentado o perfil dos participantes. Em 8.2 é detalhada a organização do mapeamento para análise dos dados. Em 8.3 a análise dos resultados das afirmações realizada a partir do mapeamento e de 8.4 a 8.6 são analisadas as perguntas (questões discursivas) contidas na avaliação do curso CT.

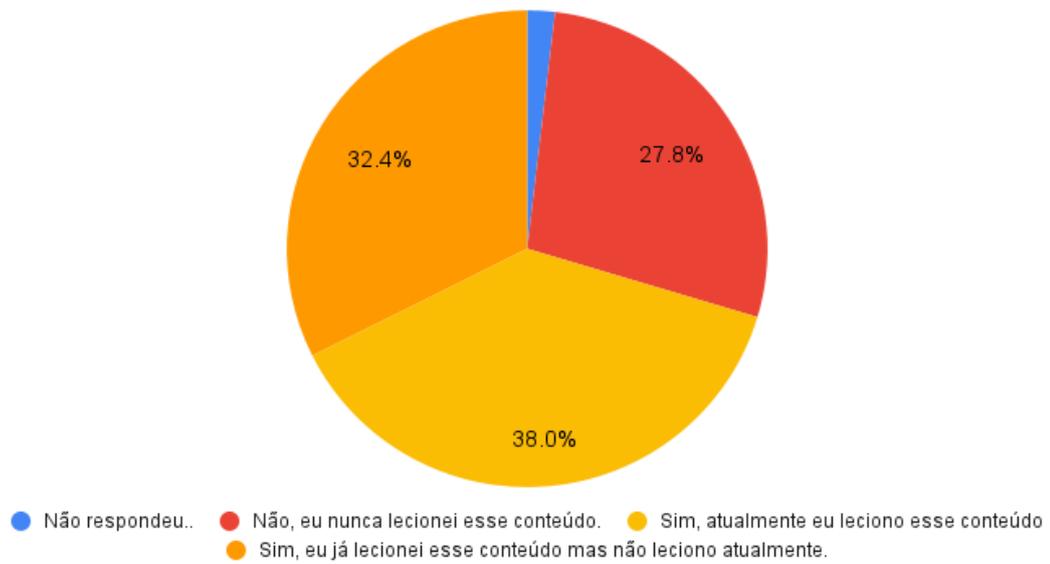
Para compreender os resultados obtidos através dos formulários é importante entender o perfil dos participantes. Os dados que compõem o perfil dos participantes foram extraídos do formulário de inscrições e das interações do OA de encerramento, sendo apresentados a seguir. Vale ressaltar que de acordo com o Termo de Privacidade e Segurança firmado na inscrição do curso, a identidade dos participantes não será divulgada e quando for necessário, serão usados nomes fictícios para auxiliar na discussão dos resultados.

8.1 PERFIL DOS PARTICIPANTES

Do total de inscritos, 108 participantes de 14 estados (BA, CE, GO, MA, MG, MS, PA, PB, PI, RJ, RN, RS, SC, SP) concluíram o curso. Quanto à formação/escolaridade, aproximadamente 91% dos participantes são Licenciados em Matemática, dos quais 47,5% atuam como professor no Ensino Médio. A maior parte dos participantes atua na rede pública (62%), dos quais 53,8% lecionam no Ensino Médio. Com relação à faixa etária, a maior parcela dos participantes possui de 25 a 40 anos (40,8%), a segunda maior parcela possui 24 anos ou menos (36,2%), seguida de 20,4% entre 41 e 60 anos e, por fim, 2,6% possuem 61 anos ou mais.

Além disso, pode ser observada no gráfico 1 que 70,4% dos participantes já lecionaram ou atualmente lecionam o conteúdo de Trigonometria no Ensino Médio, 27,8% disseram nunca ter lecionado esse conteúdo e apenas dois participantes não responderam essa questão (1,9%).

Gráfico 1 – Você leciona ou já lecionou o conteúdo de Trigonometria no Ensino Médio?



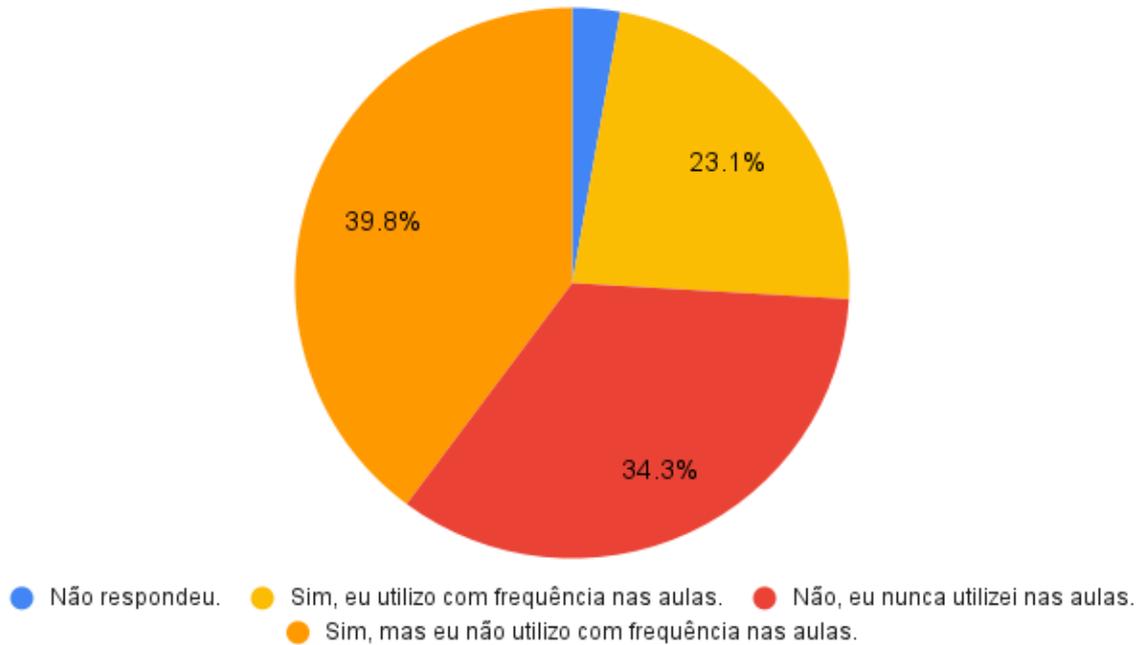
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Gráfico 2 – Você considera difícil encontrar recursos digitais para ensinar esse conteúdo?



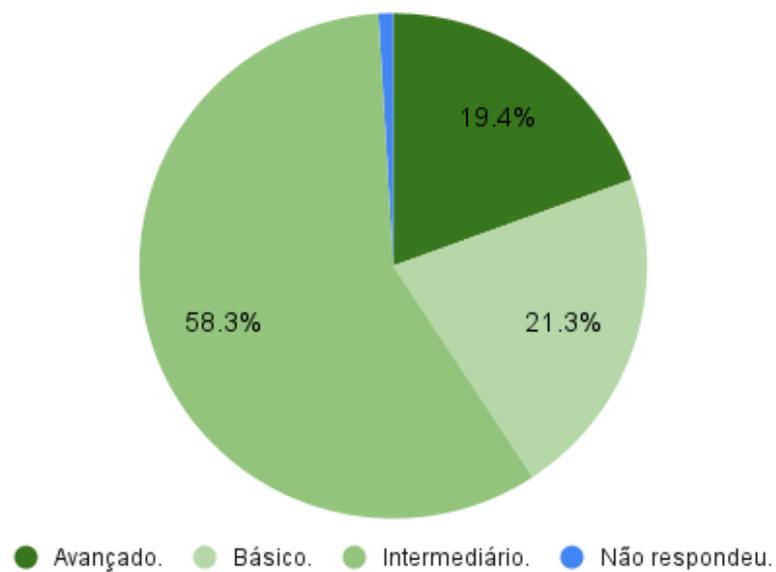
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Gráfico 3 – Você utiliza ou já utilizou vídeos em suas aulas?



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Gráfico 4 – Como você considera o seu nível de familiaridade com Tecnologia?



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No gráfico 2, pode ser observado que 73,1% dos participantes consideram difícil encontrar recursos digitais para ensinar Trigonometria, enquanto 25,9% consideram fácil e apenas um participante não respondeu a essa questão (0,9%). A maior parte dos participantes diz já ter utilizado o recurso vídeo em suas aulas, porém faz uso frequente desse recurso

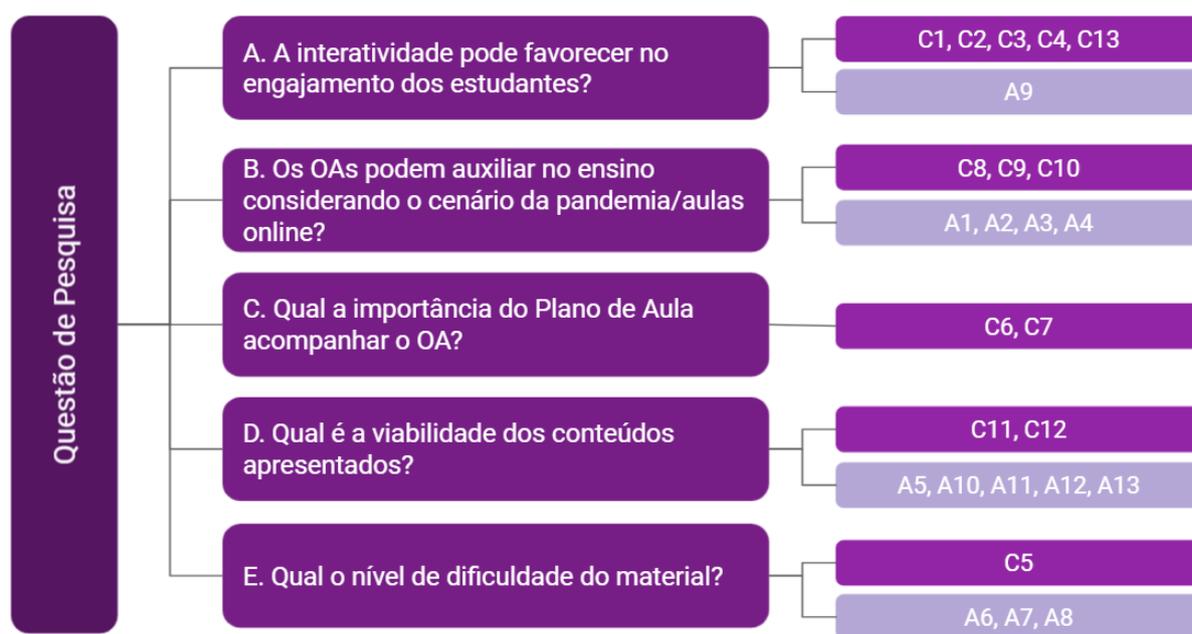
(39,8%); enquanto 34,3% disseram nunca ter utilizado; já 23,1% utilizam esse recurso com frequência nas aulas e apenas três participantes não responderam (2,8%), vide gráfico 3. Os participantes também responderam sobre o nível de familiaridade com Tecnologia (gráfico 4), mostrando que 21,3% se consideram no nível básico, 58,3% no nível intermediário e apenas 19,4% no nível avançado, sendo que apenas uma pessoa não respondeu (0,9%).

8.2 MAPEAMENTO E ORGANIZAÇÃO DOS RESULTADOS

Após a coleta dos dados dos formulários de cada OA (quadro 7) e de avaliação geral (quadro 8) e buscando investigar de que forma os OAs no formato de vídeo aliados ao recurso de interatividades podem auxiliar os professores no ensino de Trigonometria no Ensino Médio, as afirmações contidas nos dois formulários foram agrupadas em cinco questões macros para melhor entendimento do possível impacto dos OAs interativos do curso CT (Curso de Trigonometria composto pelos OAs do G1 e G2), vide figura 19.

As afirmações oriundas do formulário de avaliação individual dos OAs foram numeradas e indicadas por An (A1, A2 - A13). Já as afirmações provenientes do formulário de avaliação geral do curso CT foram numeradas e indicadas por Cn (C1, C2 - C13).

Figura 19 – Mapeamento da investigação com as afirmações dos formulários



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os resultados dessas questões macros são discutidos na seção seguinte. Já os resultados das perguntas contidas no formulário de avaliação geral (C14, C15 e C16 - quadro 8) são discutidos separadamente, pois a partir da análise dos depoimentos abordou-se os aspectos mais mencionados pelos participantes.

8.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

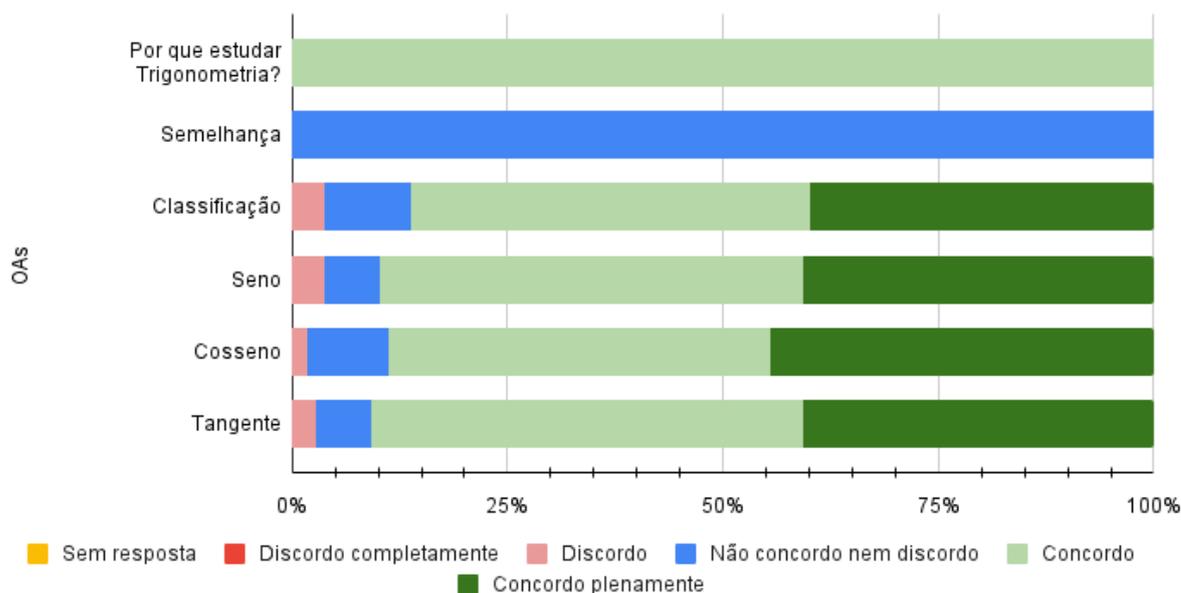
Nesta seção, a apresentação da análise dos resultados será dividida em cinco subseções conforme as questões macro do mapeamento, sendo analisados primeiramente os resultados das avaliações individuais dos OAs, em seguida, os resultados da avaliação geral do curso CT e a conclusão da respectiva questão macro.

8.3.1 A interatividade pode favorecer no engajamento dos estudantes?

Como resultado proveniente da avaliação individual dos OAs dessa questão observa-se que, exceto para o OA “Semelhança de triângulos”, a maioria dos OAs apresentaram avaliações positivas, ou seja, em cada OA mais de 80% das pessoas responderam “concordo” ou “concordo plenamente” para a afirmação A9. “Este OA pode contribuir para motivar os estudantes a aprenderem o tema” do formulário, conforme mostra o gráfico 5.

O resultado do OA “Semelhança de triângulos” difere dos demais, mostrando que 100% das pessoas responderam “Não concordo nem discordo”, entendendo como indiferente o fator motivação nesse OA. Não podemos afirmar quanto às causas para esse resultado, mas levantamos como hipóteses que talvez os tipos das atividades inseridas nesse OA possam: não estarem claras o suficiente, ou: estar apenas dentro do esperado pelos participantes.

Gráfico 5 – A9. Este OA pode contribuir para motivar os estudantes a aprenderem o tema

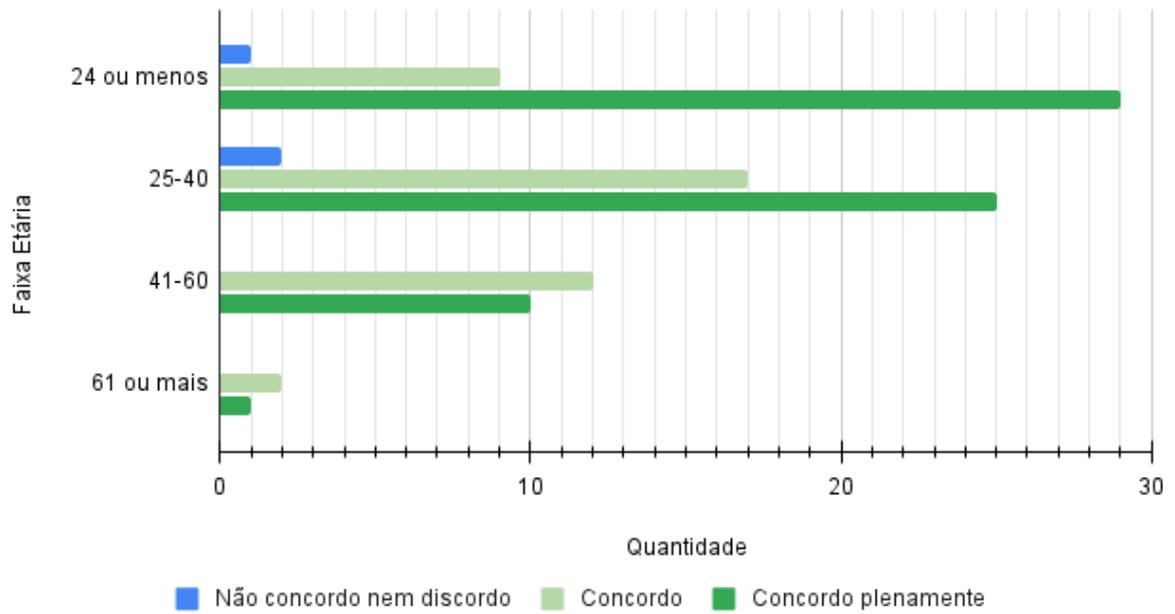


Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Já os resultados do curso CT indicam uma convergência em avaliações positivas em todas as afirmações, ou seja, em todas as afirmações houve mais de 90% de avaliações positivas (avaliações “concordo” e “concordo plenamente” agrupadas).

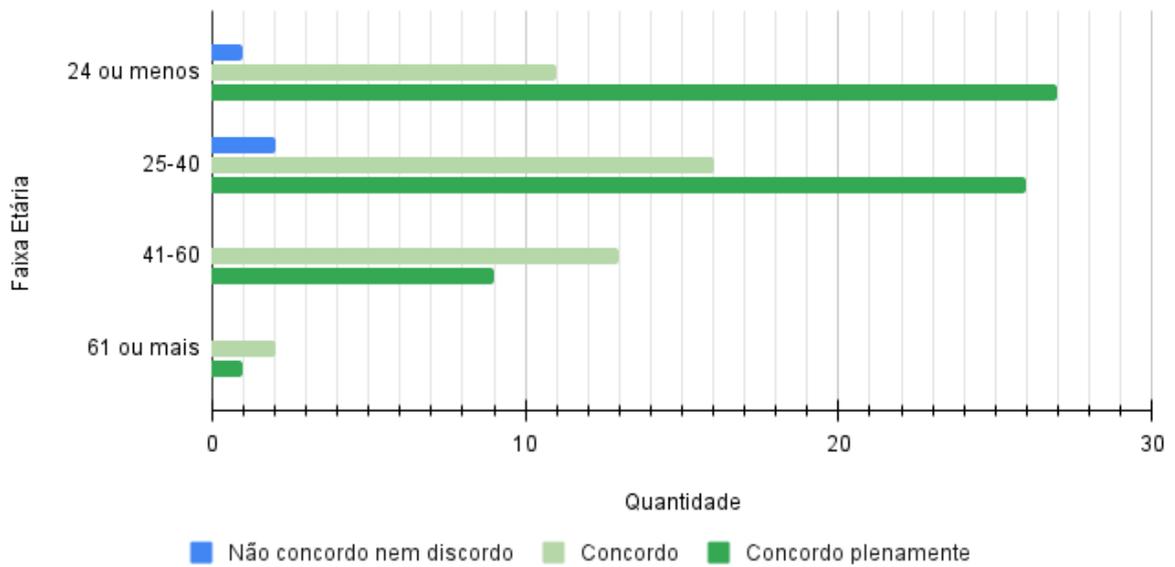
Dentre as afirmações avaliadas, destaca-se o resultado obtido da afirmação C3 (O recurso de interatividade apresentado no curso auxilia no engajamento dos estudantes) com 100% das avaliações positivas. Observou-se que os grupos das faixas etária mais jovem (24 ou menos e 25-40) consideram amplamente o favorecimento do engajamento dos estudantes, compondo maior porcentagem em avaliações “concordo plenamente”.

Gráfico 6 – C1. Este curso pode motivar os estudantes a aprenderem o tema



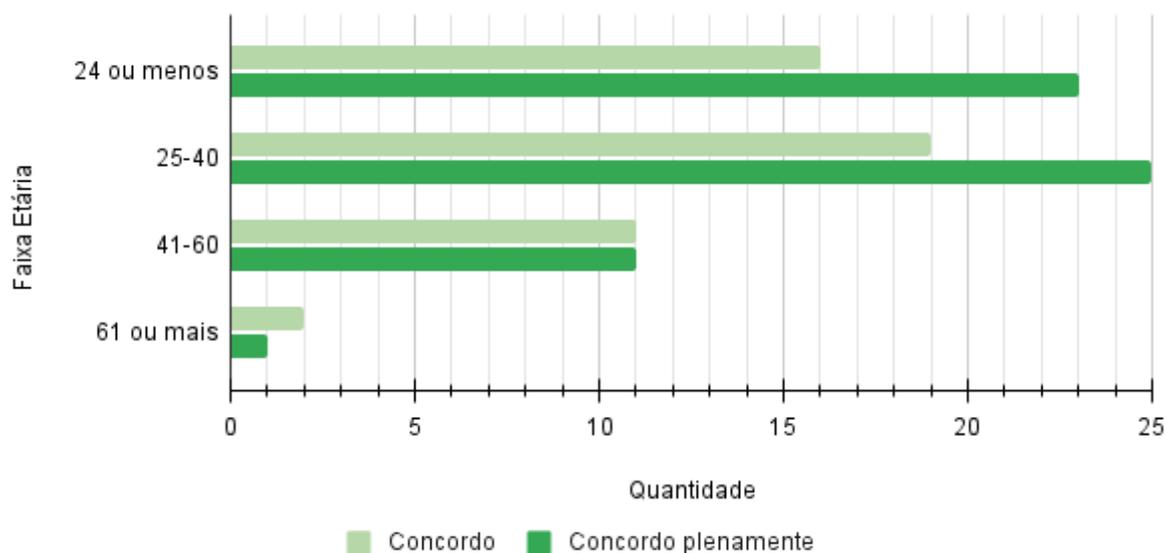
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Gráfico 7 – C2. O recurso de interatividade apresentado no curso auxilia na aprendizagem



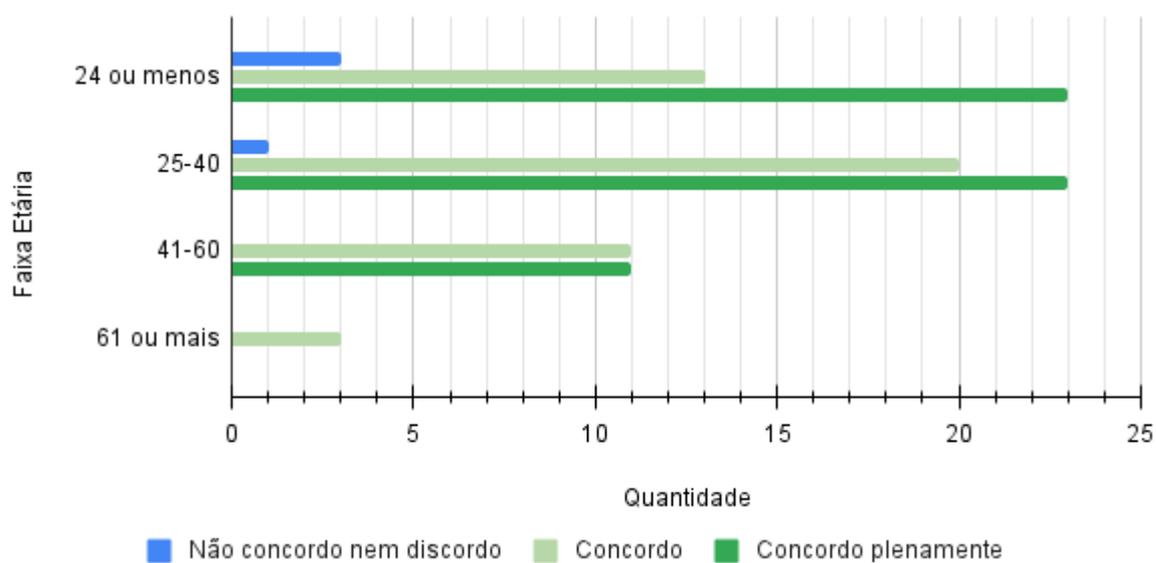
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Gráfico 8 – C3. O recurso de interatividade apresentado no curso auxilia no engajamento dos estudantes



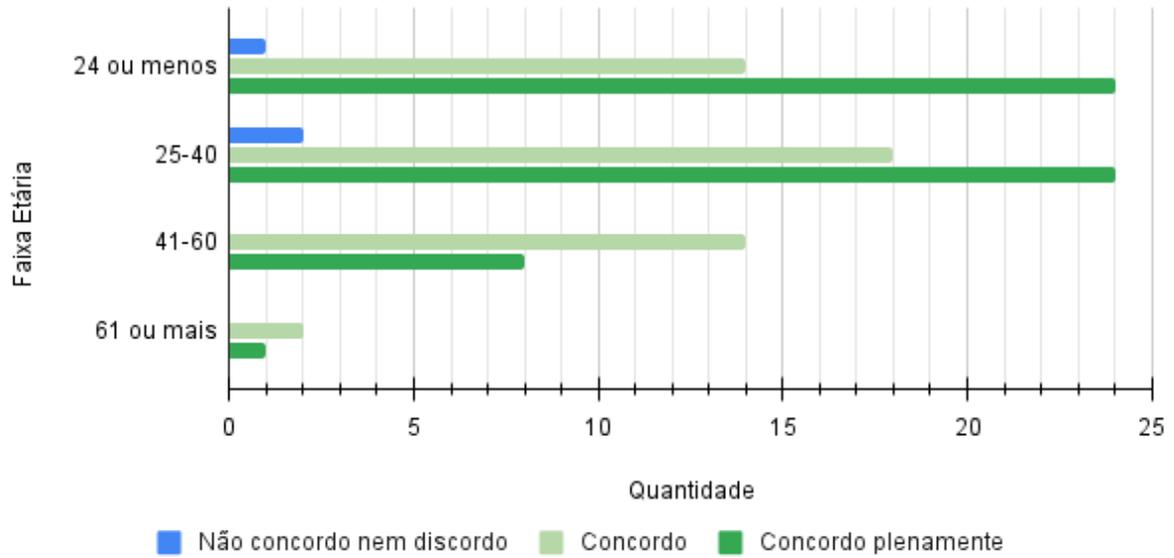
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Gráfico 9 – C4. As atividades interativas apresentadas ao longo do curso favorecem a reflexão sobre o conteúdo apresentado



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Gráfico 10 – C13. Os OAs que compõem este curso são visualmente atraentes



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A partir dos resultados obtidos nas avaliações do curso CT e de cada OA, conclui-se que os vídeos interativos podem favorecer a aprendizagem dos estudantes propiciando reflexões sobre o conteúdo apresentado e aliado a isso, por se tratar de recursos visualmente atrativos ajudam na motivação e engajamento dos estudantes para estudar o tema.

8.3.2 Os OAs podem auxiliar no ensino considerando o cenário da pandemia/aulas online?

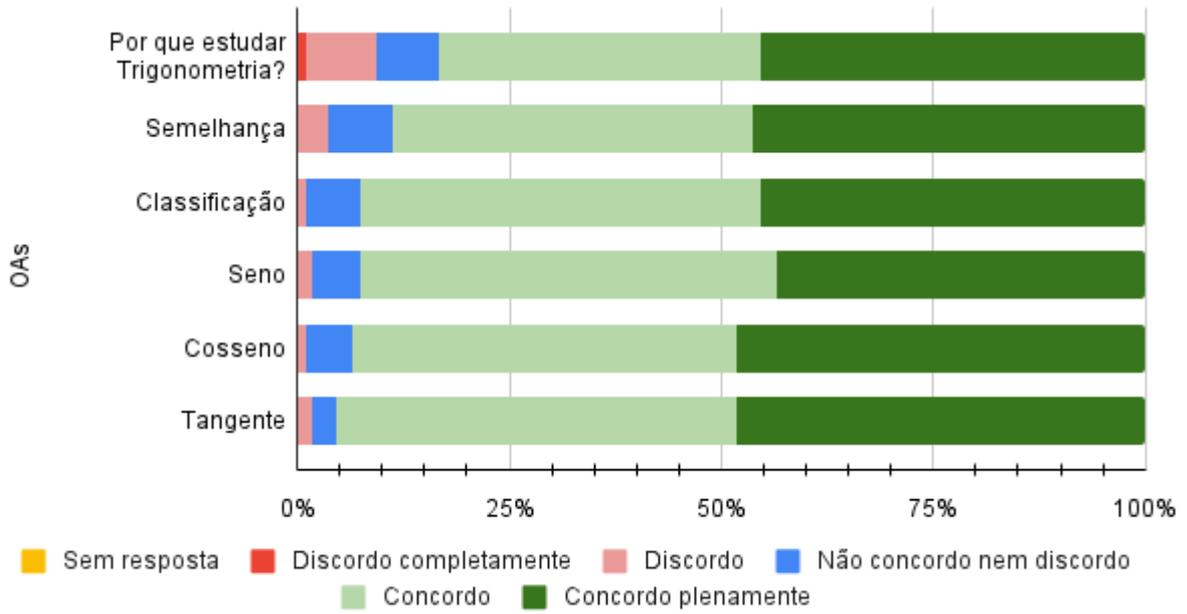
Nesta questão foram agrupadas as afirmações: A1, A2, A3 e A4 para análise individual dos OAs. No resultado das avaliações individuais dos OAs observou-se nos gráficos de A1 e A2 que todos os OAs são adequados tanto para o ensino presencial quanto para o ensino online, principalmente para os OAs de conteúdo. Por outro lado, ao analisar o gráfico da afirmação A1 (gráfico 11), pode-se observar que a porcentagem de pessoas que são indiferentes ou discordam nos OAs de introdução é um pouco superior que a porcentagem mostrada no gráfico de A2, mesmo com a maioria das avaliações sendo positivas (gráfico 12).

Essa pequena variação pode indicar que dependendo do tipo de atividade ou a forma em que o conteúdo foi abordado no OA, talvez ele não se torne tão interessante para os estudantes quanto no presencial.

De forma geral, todas as afirmações dessa questão foram avaliadas positivamente para todos os OAs, com as pessoas respondendo na maioria “concordo” ou “concordo plenamente”,

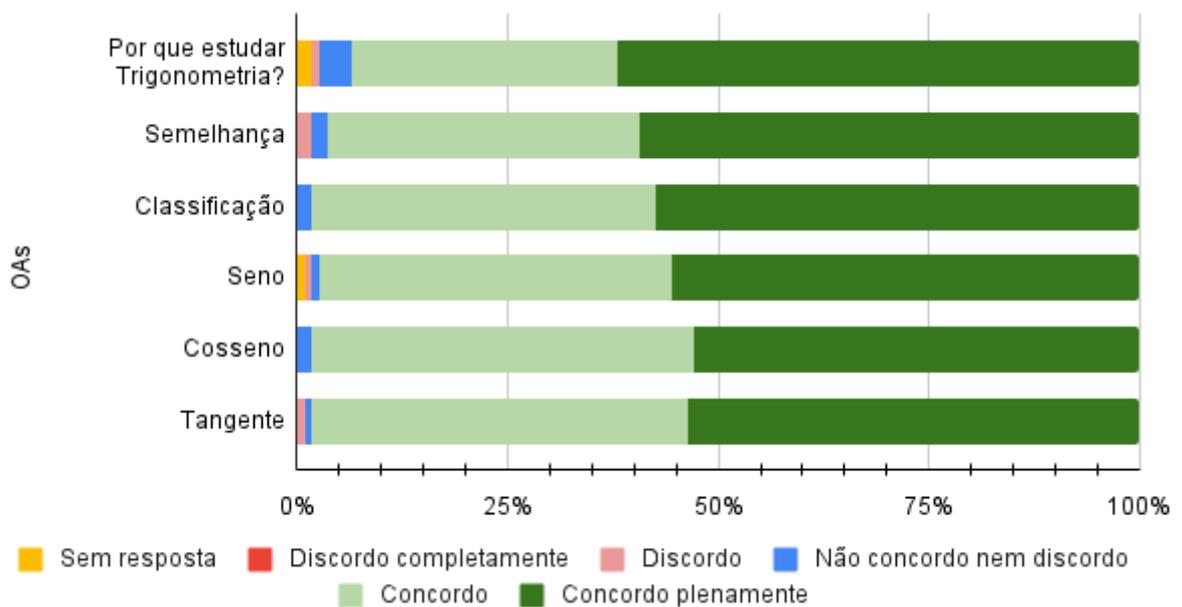
mostrando que os OAs desenvolvidos podem ser eficientes no auxílio do ensino para utilização principalmente nas aulas online, sendo importante aliado do professor considerando o cenário de pandemia em que nos encontramos.

Gráfico 11 – A1. Esse OA é adequado para o ensino presencial



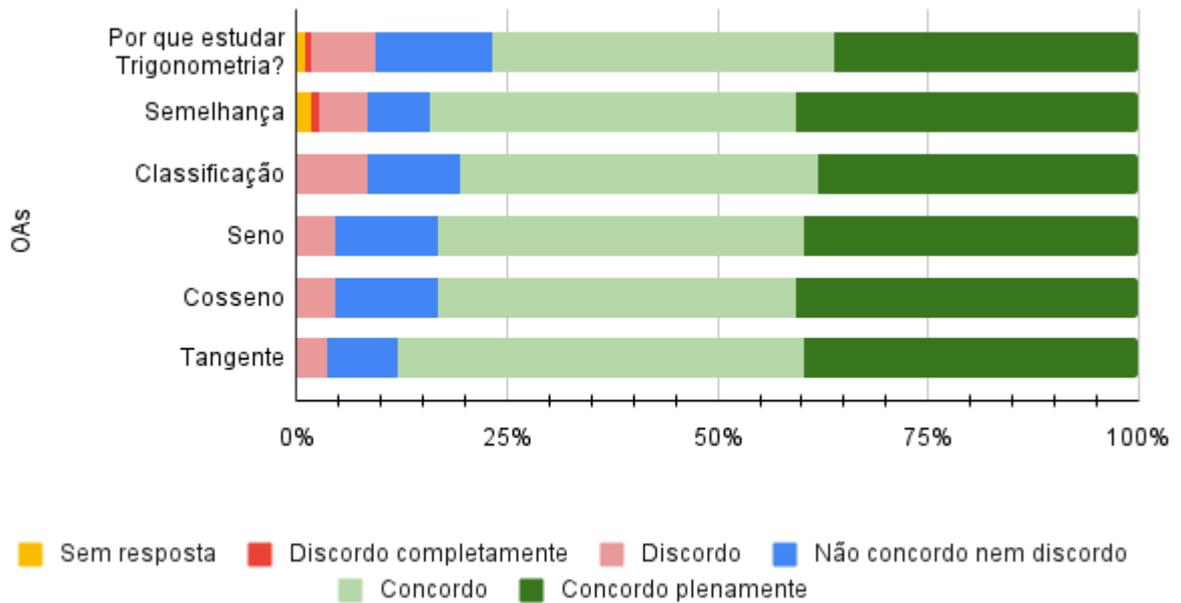
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Gráfico 12 – A2. Esse OA é adequado para o ensino online



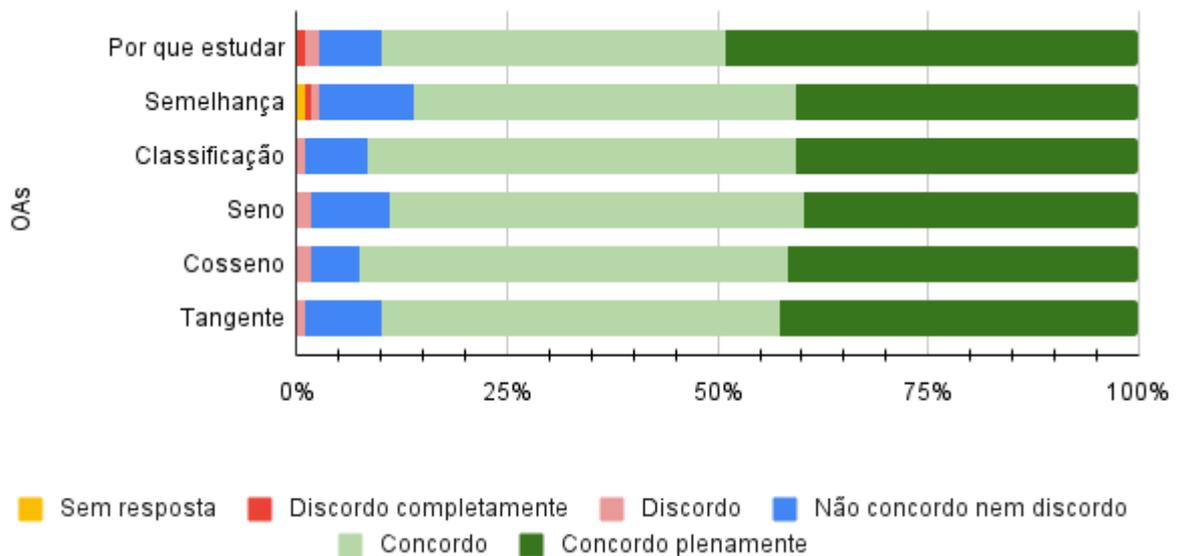
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Gráfico 13 – A3. Esse OA é adequado para aprender sozinho



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Gráfico 14 – A4. Esse OA é adequado para aprender em um grupo de estudantes

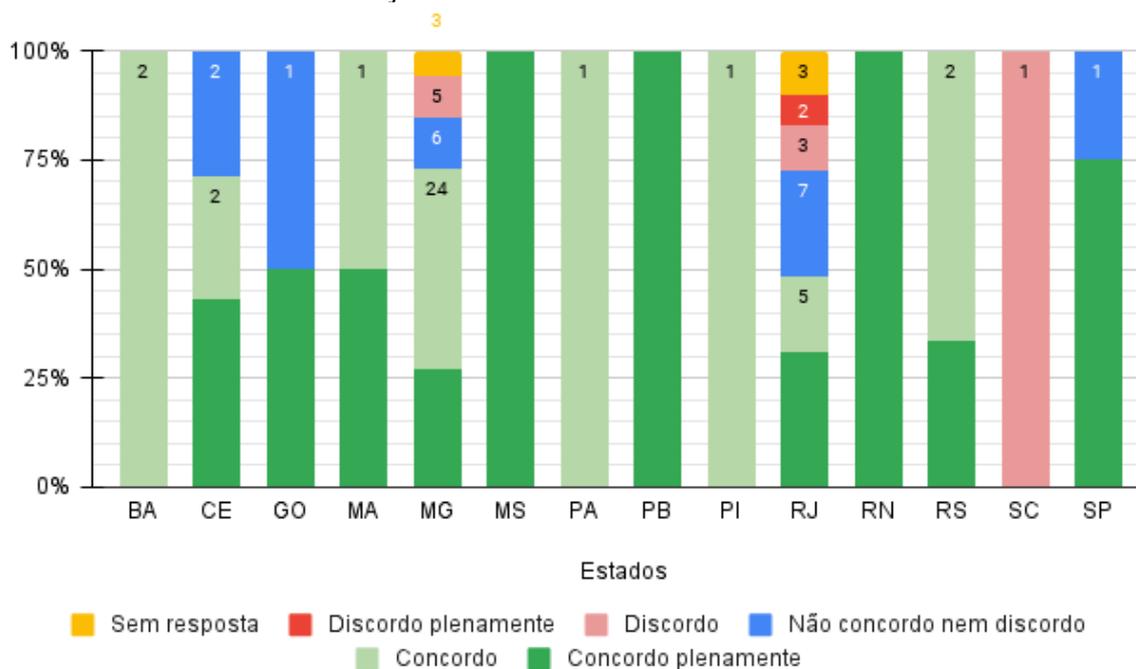


Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Já nos resultados da avaliação do curso CT, observou-se que em C8 temos que 68% dos participantes acreditam ser viável utilizar os OAs em suas escolas considerando os recursos tecnológicos que possuem nas respectivas escolas. Para essa afirmação, os estados que apresentaram avaliações de discordância foram apenas: MG, RJ e SC, compreendendo

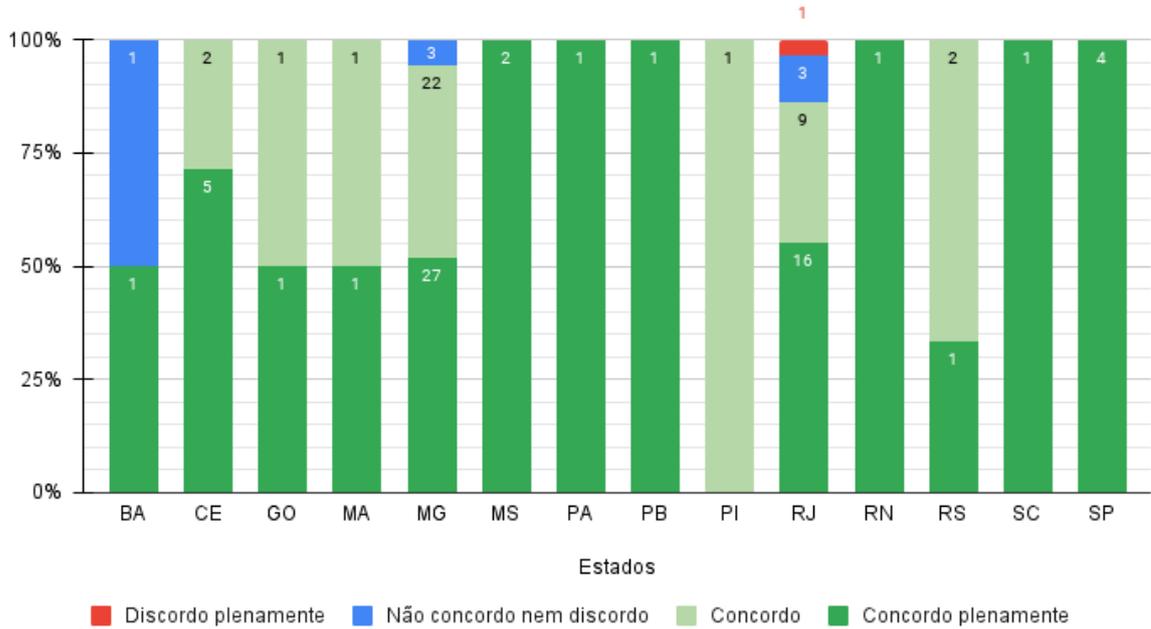
aproximadamente 10% das avaliações (Gráfico 15). Em C9, aproximadamente 93% dos participantes concordam com a afirmação, contendo apenas a discordância de uma pessoa de RJ (gráfico 16). Em C10, houve uma convergência de concordância, ou seja, todos os participantes “concordam” ou “concordam plenamente” que os OAs apresentados podem ser aliados dos professores no contexto de ensino remoto (gráfico 17).

Gráfico 15 – C8. Considerando os recursos tecnológicos que possui na sua escola, é viável a utilização desse recurso com os estudantes



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Gráfico 16 – C9. Considerando que esse material pode ser utilizado em smartphones, notebooks e computadores, você considera viável utilizar esse material complementando suas aulas



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Gráfico 17 – C10. Considerando a crescente necessidade do uso da modalidade do ensino à distância/ensino remoto, você considera que esse material pode ser um aliado do professor nesse contexto



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Apesar da maioria dos participantes acreditarem que os recursos apresentados são apropriados para utilização, tanto em aulas online quanto presenciais, para estudo em grupo ou individual, houve uma diferença de resultados quando perguntado sobre a viabilidade de recursos tecnológicos nas escolas e a viabilidade considerando as diversas possibilidades de acesso dos OAs do curso.

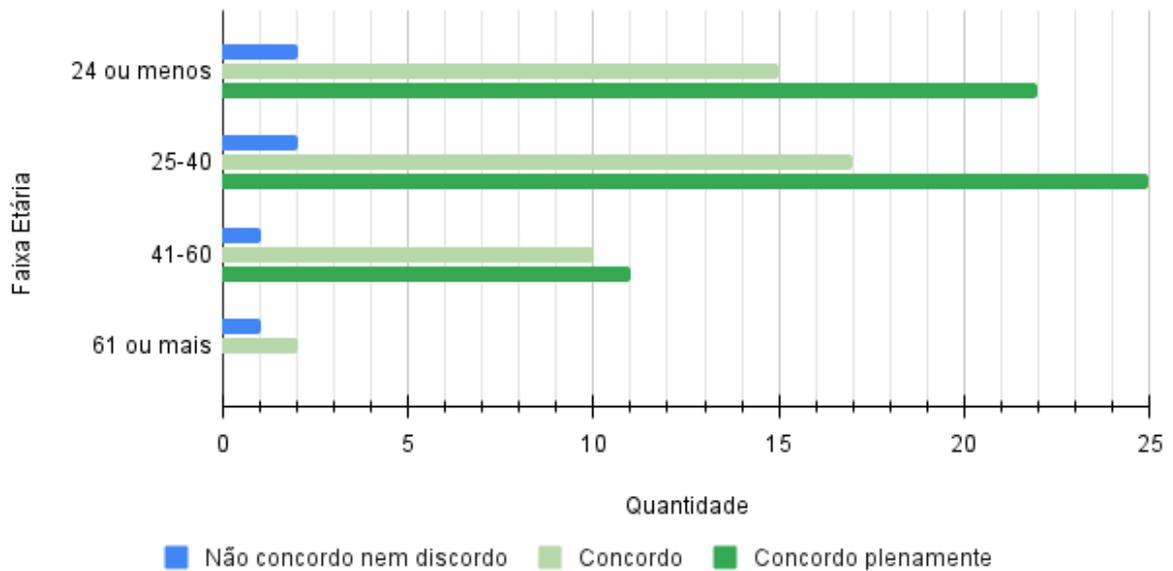
Segundo a avaliação dos participantes, pode-se inferir que todos os OAs podem auxiliar no ensino de trigonometria considerando aulas online, tanto para estudo em grupo quanto material para estudo individual, sendo principalmente os OAs de conteúdo mais adequados para o ensino online.

Além disso, observa-se que a maioria dos participantes apesar de avaliarem positivamente as possibilidades de acesso, boa parte dos participantes ficaram na dúvida ou discordou quando os recursos tecnológicos dependiam das escolas (em C8), apontando a realidade de muitas escolas brasileiras sem os recursos mínimos para ensino (carteiras, quadros, livros), aliados a falta de acesso a recursos tecnológicos, internet, laboratórios, apontando a necessidade de investimentos em políticas públicas e educação, para que tanto professores quanto a comunidade escolar possa se beneficiar dos avanços tecnológicos em variadas abordagens pedagógicas.

8.3.3 Qual a importância do plano de aula acompanhar o OA?

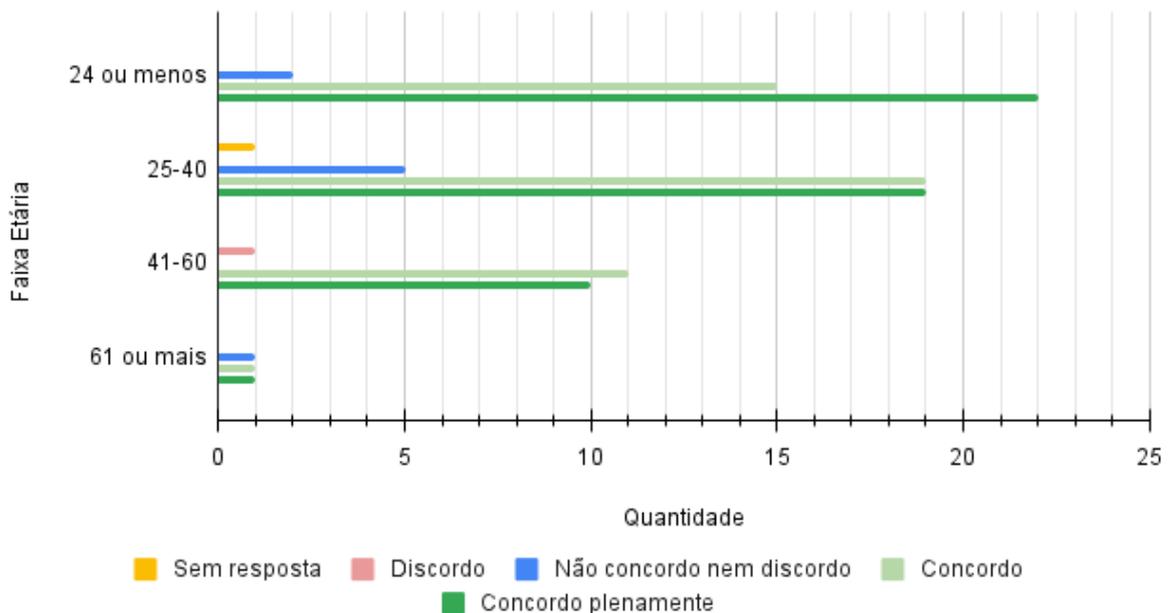
Nesta seção estão relacionadas apenas as afirmações C6 e C7 oriundas do formulário de avaliação do curso CT. Em C6 temos que aproximadamente 95% dos participantes acreditam que é “importante/muito importante” que sejam disponibilizados planos de aula para o uso dos vídeos interativos, sendo mais importante para a faixa dos 25 a 40 anos (gráfico 18). Já em C7, aproximadamente 90% acreditam ser “importante/muito importante” que seja oferecido um manual sobre como utilizar o material apresentado, principalmente para o grupo de 24 anos ou menos (gráfico 19).

Gráfico 18 – C6. É importante a disponibilização de um plano de aula para o uso dos OAs



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Gráfico 19 – C7. É importante a disponibilização de um manual sobre como utilizar esse material



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Considerando o resultado das afirmações, podemos ressaltar a importância de que sejam disponibilizados documentos contendo as instruções de uso (manual de uso), sugestão de quando e como podem ser utilizados nas aulas, além de materiais complementares para os professores sobre o tema (planos de aula).

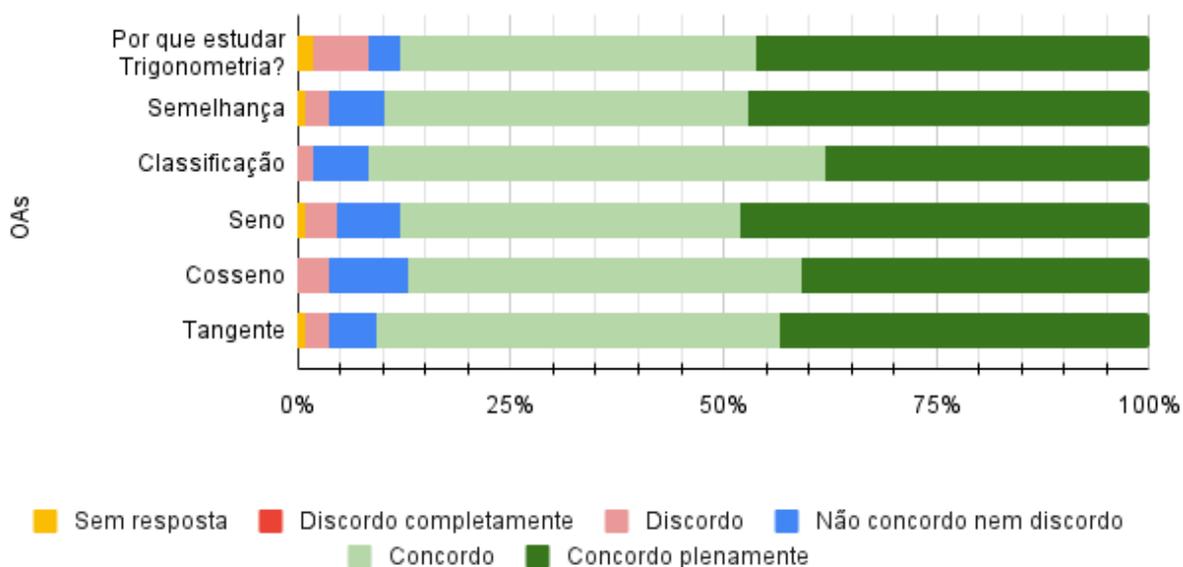
8.3.4 Qual é a viabilidade dos conteúdos apresentados?

Na questão foram agrupadas as afirmações: A5, A10, A11, A12 e A13 para análise individual dos OAs. Para a afirmação A5. “Esse OA apresenta duração adequada para ser utilizado em uma aula” observa-se que em todos os OAs, mais de 85% das respostas foram em concordância de que são adequados para serem utilizados em uma aula. Observa-se também que os entre os aproximadamente 15% restantes, as respostas variaram entre: “sem respostas” (menos de 2%), “discordo” (aproximadamente 3%) e “Não concordo nem discordo” (aproximadamente 7%).

Ainda sobre a afirmação A5, percebeu-se que no OA “A importância da Trigonometria” a porcentagem da resposta “discordo” foi de 6,5%, sendo a maior porcentagem de discordância em A5. Em contrapartida, no OA “Cosseno” a porcentagem de “Não concordo nem discordo” foi de 9,3% sendo a maior porcentagem de indiferença entre as respostas em A5 (gráfico 20).

Essa variação possa ter sido dada devido ao próprio tempo de duração de cada OA, sendo o OA “A importância da Trigonometria” o mais curto (3 minutos) por se tratar de um conteúdo de apresentação e introdutório, e os OAs de conteúdos na média de 16 minutos, o que talvez para alguns professores podem não atender às expectativas para a duração de uma aula presencial ou online.

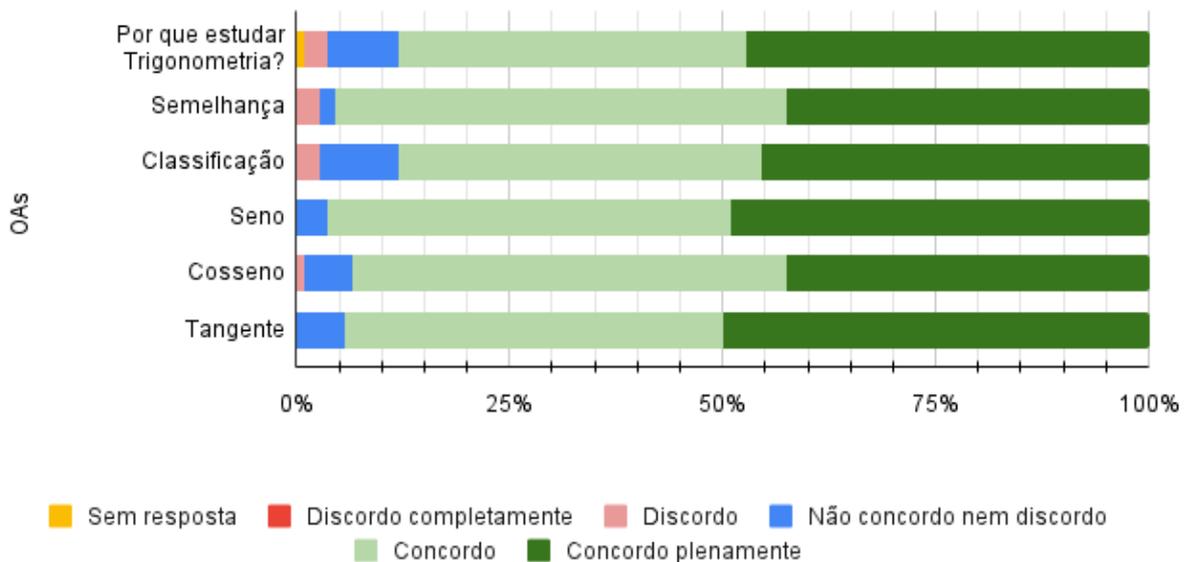
Gráfico 20 – A5. Esse OA apresenta duração adequada para ser utilizado em uma aula



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Ao analisar a afirmação A10 (gráfico 21), observa-se que nos OAs introdutórios houve um índice de 2,8% de discordância, uma média de 6,5% de indiferença, mais de 85% de concordância e apenas no OA “A importância da Trigonometria” 0,9% não responderam à afirmação. Nos OAs de conteúdo constata-se que apenas no OA “Cosseno” houve discordância de 0,9%, apresentando maiores índices para a concordância da afirmação de mais de 90% das respostas, e média de 5% de indiferença. Sendo assim, é possível inferir que para a maioria dos participantes os OAs abordam de forma satisfatória o conteúdo, considerando serem voltados para estudantes do Ensino Médio.

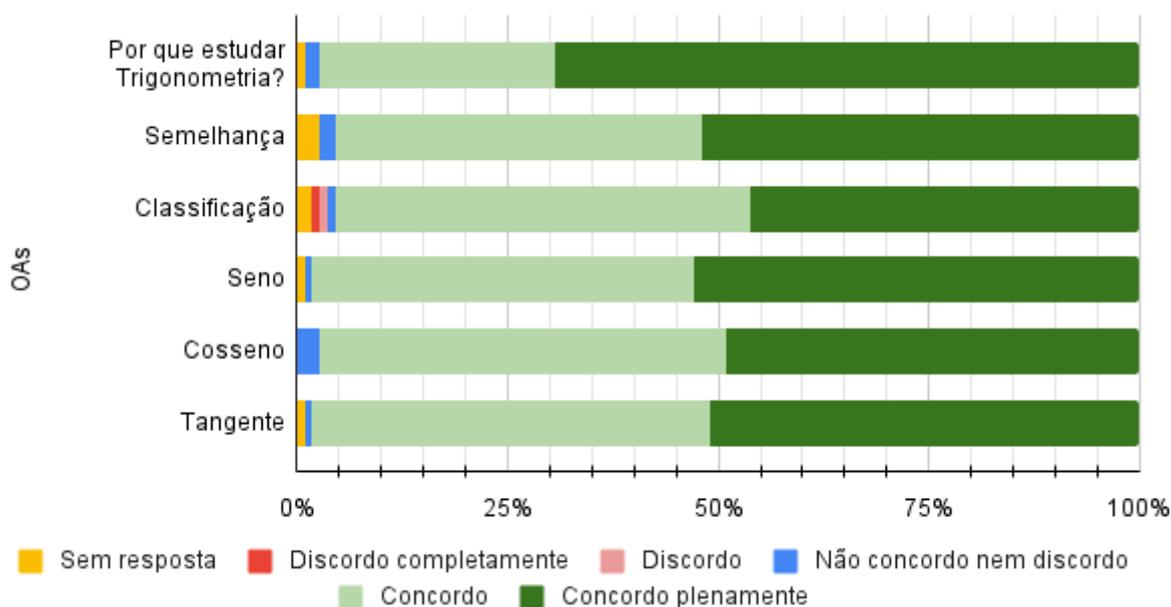
Gráfico 21 – A10. Quanto à completude do OA, considerando o público-alvo, o OA aborda de forma satisfatória o conteúdo



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A afirmação A11 indica que em todos os OAs a porcentagem de concordância é de mais de 95% das respostas, confirmando que os OAs apresentam informações corretas, adequadas para uso nas aulas. Apenas o “Classificação de triângulos” mostrou avaliações negativas totalizando 1,8% de discordância, podendo ser atribuída a não atuação desses participantes no Ensino Médio, ou por apresentarem uma visão diferente para esses conteúdos a partir do currículo escolar (gráfico 22).

Gráfico 22 – A11. Este OA apresenta informações corretas

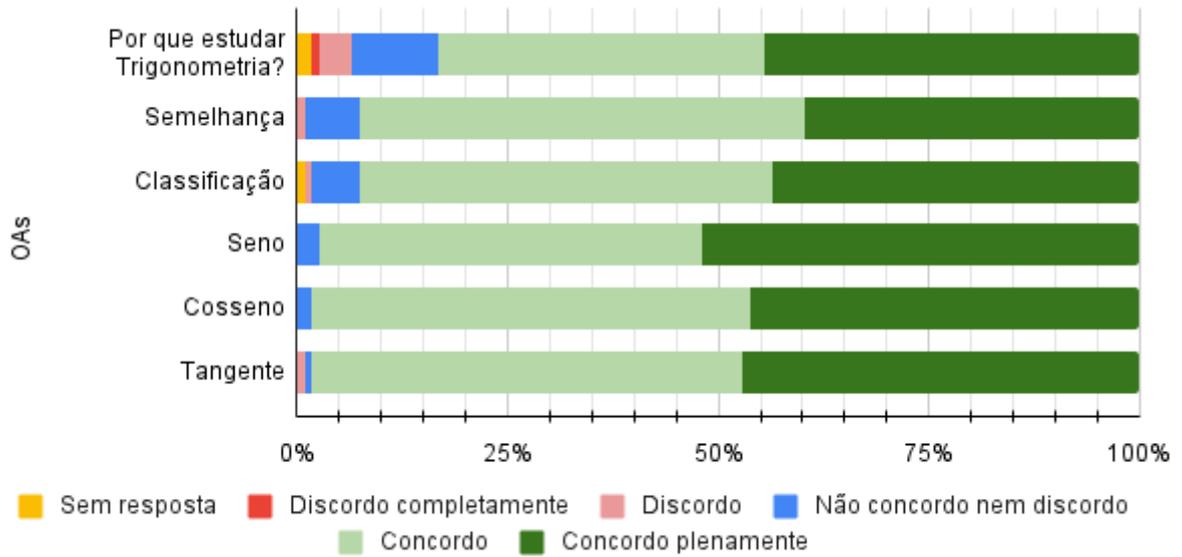


Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Na afirmação A12, verifica-se novamente uma semelhança nas avaliações dos OAs de introdução e nos OAs de conteúdo, sendo que nos OAs de conteúdo a porcentagem de concordância com a afirmação é de aproximadamente 97,3%. Dentre os OAs de introdução nota-se majoritariamente concordância: com 92,6% para os OAs “Semelhança de triângulos” e “Classificação de triângulos”, e 83,3% para o OA “A importância da Trigonometria” (gráfico 23).

Como os OAs de conteúdo apresentam mais conteúdo e possuem maior duração, também apresentam mais atividades e exercícios para interação, o que justifica esse resultado. Vale destacar que no OA “A importância da Trigonometria” por se tratar de um conteúdo de apresentação da área, realmente apresenta poucos momentos para interação e os exercícios práticos são sugeridos ao final do vídeo como curiosidade, fato que justifica a maior taxa de indecisão (10,2%) e discordância (4,6%) para esse OA em A12.

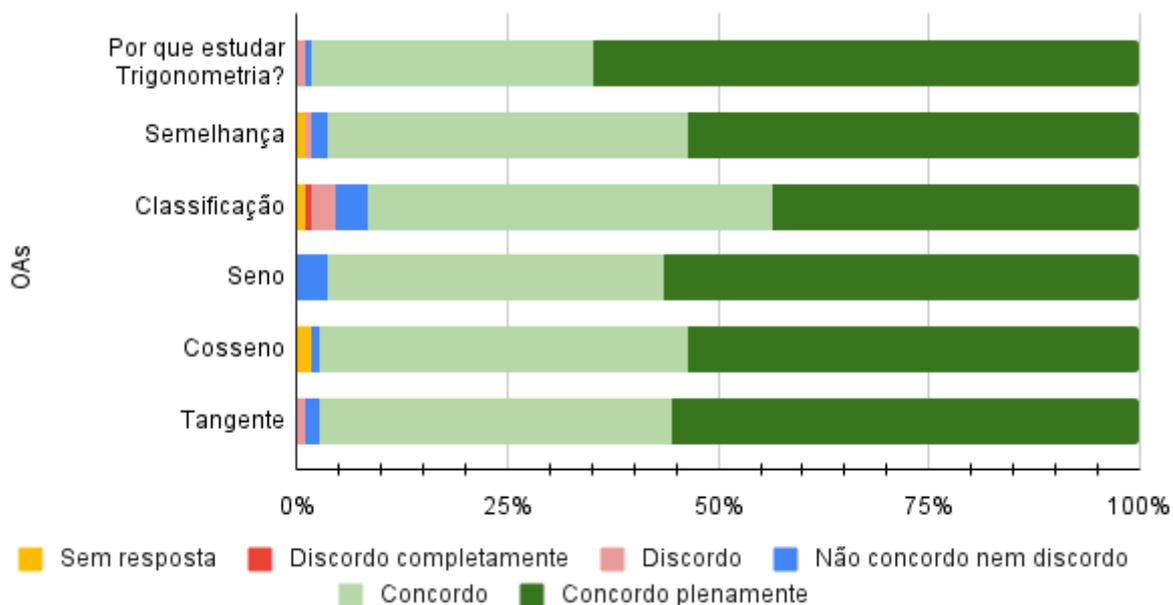
Gráfico 23 – A12. Este OA apresenta atividades/exercícios relevantes sobre o tema



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Em A13 (gráfico 24), percebe-se que a porcentagem de concordância é maior que 95% na maioria dos OAs, e assim como ocorreu em A11, o OA “Classificação de triângulos” diferiu com a porcentagem de 91,6% de concordância. Esse resultado evidencia que os OAs são claros e concisos, porém no OA sobre classificação de triângulos algumas explicações podem ter confundido os participantes, sem o detalhamento ideal para quem não tivesse algum conhecimento prévio sobre o assunto.

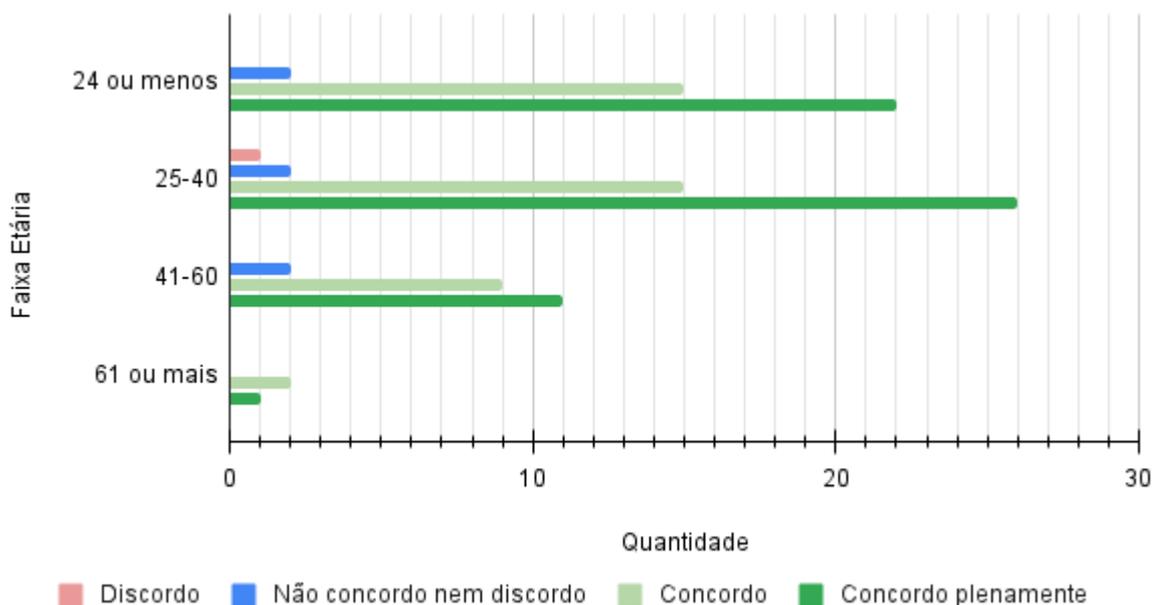
Gráfico 24 – A13. Este OA é claro e conciso



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

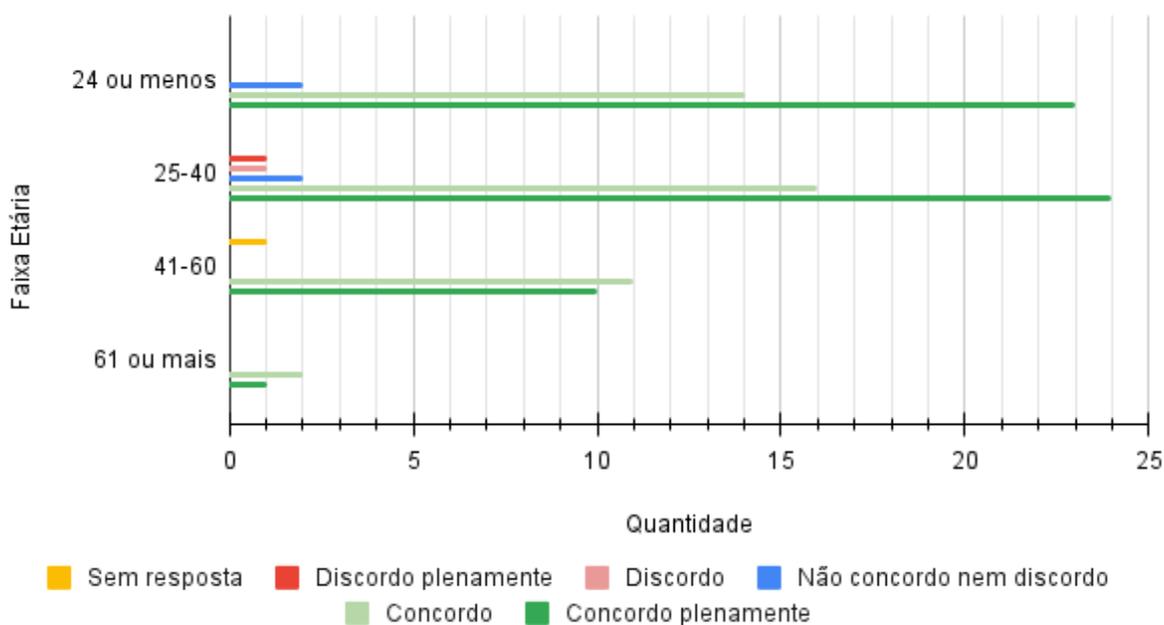
Já nos resultados da avaliação do curso CT, observa-se em C11 (gráfico 25) e C12 (gráfico 26) uma convergência em avaliações positivas (“concordo” e “concordo plenamente”), entre os vários grupos de idade. Nota-se em C12, que apenas aproximadamente 10%, dos participantes entre 25 e 40 anos, discordam que os vídeos interativos do Curso possuem instruções de utilização claras. Esse resultado pode ter ocorrido devido a uma possível experiência frustrante de alguns participantes ao acessar o AVA, sendo frustração transferida para a avaliação do curso negativamente.

Gráfico 25 – C11. Os OAs que compõem este curso são fáceis de usar



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Gráfico 26 – C12. Os OAs que compõem este curso tem instruções de utilização claras



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os resultados apresentados nesta seção evidenciam que os vídeos interativos são recursos viáveis para utilização nas aulas, contendo informações corretas e claras, linguagem adequada para os estudantes do Ensino Médio, atividades relevantes para interações, além de

serem recursos com instruções claras de utilização facilitando o seu uso. Esses fatores corroboram com o que Tori (2018) argumenta sobre os vídeos interativos: além de serem considerados a mídia da nova geração, são de fácil produção e acesso, proporcionando maior atratividade cognitiva por apresentar recursos de imagem e som simultaneamente.

8.3.5 Qual é o nível de dificuldade do material?

Nesta questão foram agrupadas as afirmações: A6, A7, e A8 para análise individual dos OAs. O objetivo dessa questão foi mapear qual o melhor momento da aula para utilização de cada um dos OAs e, conseqüentemente, a dificuldade com que foi apresentado o conteúdo e as atividades. De forma geral, o resultado obtido foi que todos os OAs poderiam ser utilizados tanto para introdução/apresentação, quanto aplicação ou revisão do conteúdo. Por isso, como critério de desempate procurou-se observar o maior índice de concordância (e menor discordância/indecisão) nas afirmações para cada OA.

Nesse sentido, os OAs que apresentaram maior índice de concordância com A6 foram: “Por que estudar Trigonometria?” (94,5%) e “Semelhança de triângulos” (95,3%), ou seja, são OAs mais adequados para introduzir/ apresentar o conteúdo (gráfico 27). Já os demais OAs são mais apropriados para revisão de conteúdo: “Classificação de triângulos” (90,8%), “Seno” (94,5%), “Cosseno” (95,3%) e Tangente (99,1%) (gráfico 29).

Conforme foi revelado nos resultados, nenhuma avaliação foi expressiva em concordância para a afirmação A7 (gráfico 28) quando comparada com A6 e A8. Esse resultado pode ter ocorrido devido à maneira em que o conteúdo e as atividades foram apresentados ao longo do OA, isto é, como uma combinação de explicação do conteúdo e atividades complementares para verificar o entendimento dos estudantes a partir do que estava sendo proposto.

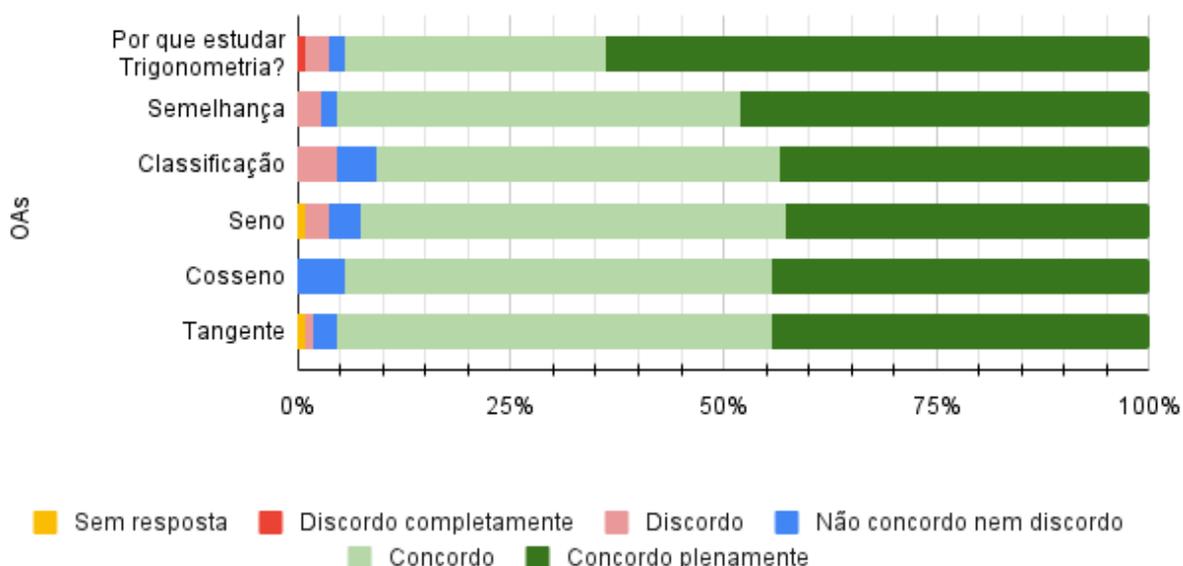
Além disso, um questionamento decorrente desse resultado é “o que os professores participantes entendem como um OA adequado para o aplicar o conteúdo?”, seria “um OA com maior quantidade de exemplos?”, ou seria “um OA com mais listas de exercícios do tipo faça sozinho?”, ou ainda “um OA com exercícios para realizar os cálculos, possivelmente através de uma fórmula?”. Essa é uma das questões para reflexão ao se planejar e desenvolver não somente OAs, mas qualquer outro tipo de recurso educacional que possa ser compartilhado, ou seja, de que forma podemos potencializar o recurso para utilização em diversos contextos.

Um aspecto que nos surpreendeu desse resultado foi o OA “Classificação de triângulos” ser avaliado como conteúdo para revisão, mesmo sendo considerado como introdutório no

planejamento/desenvolvimento do OA. Acreditamos que a maneira com que o conteúdo foi abordado ao longo desse vídeo, pode não ter favorecido a compreensão do conteúdo para alguém sem conhecimento prévio.

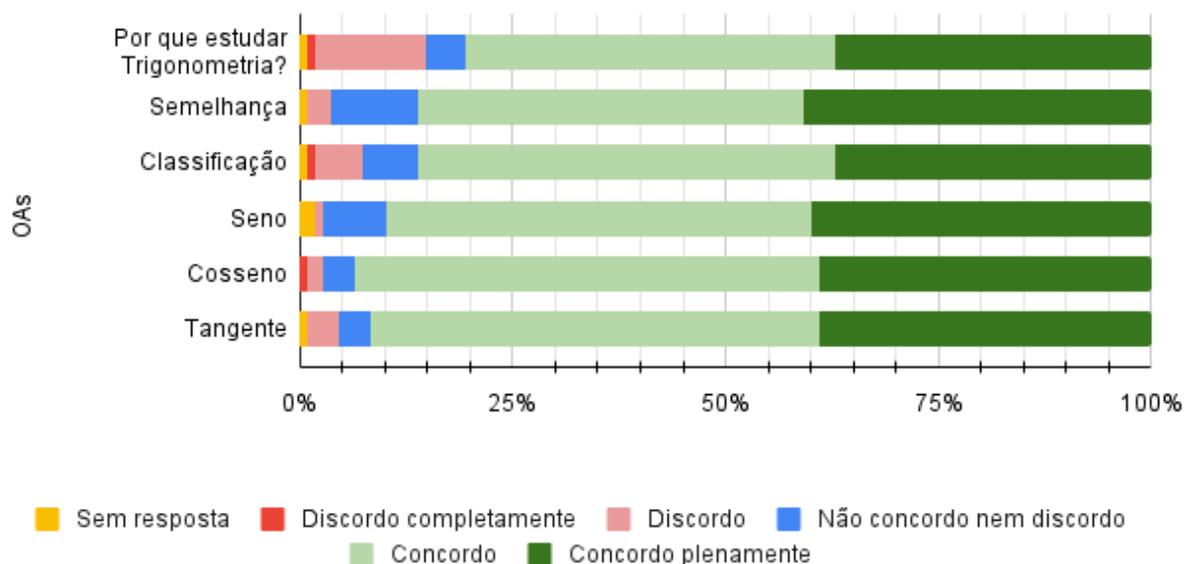
Ainda sobre esse resultado, podemos perceber que a profundidade com que o conteúdo foi abordado, a quantidade de informações e exercícios contidos no vídeo, podem ser indicativos da causa da divergência na percepção de alguns participantes, por se alinhar com os resultados obtidos nas afirmações A9, A10, A11, A13, nos quais mais pessoas ficam indecisas ou discordam das afirmações referentes a este OA.

Gráfico 27 – A6. Esse OA se encaixaria em uma aula com o objetivo de Introduzir/Apresentar o Conteúdo



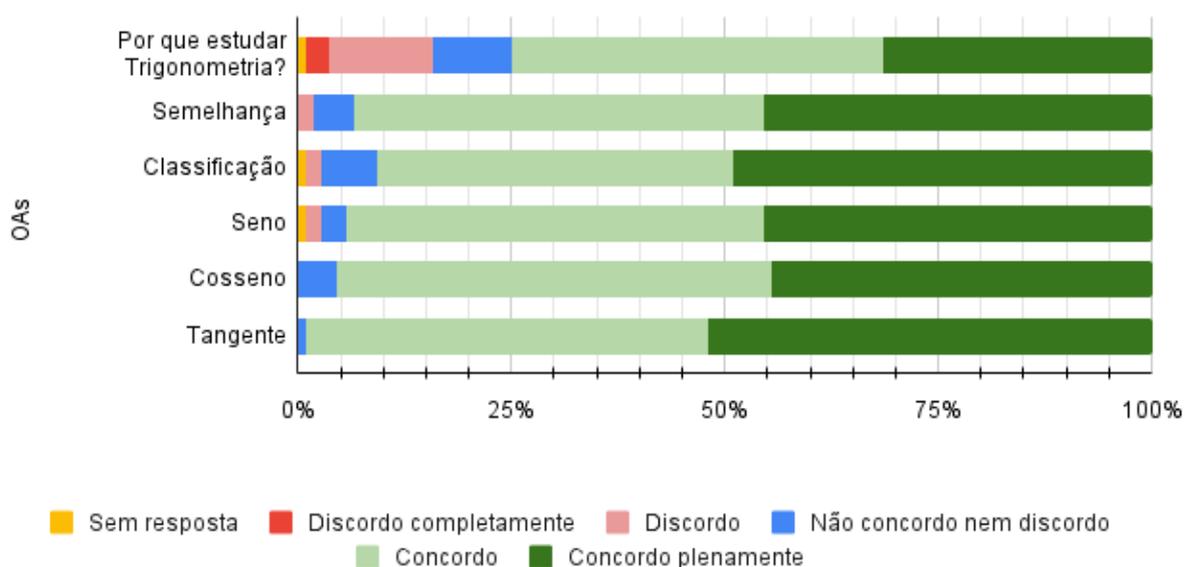
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Gráfico 28 – A7. Esse OA se encaixaria em uma aula com o objetivo de aplicar o conteúdo



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Gráfico 29 – A8. Esse OA se encaixaria em uma aula com o objetivo de revisar o conteúdo



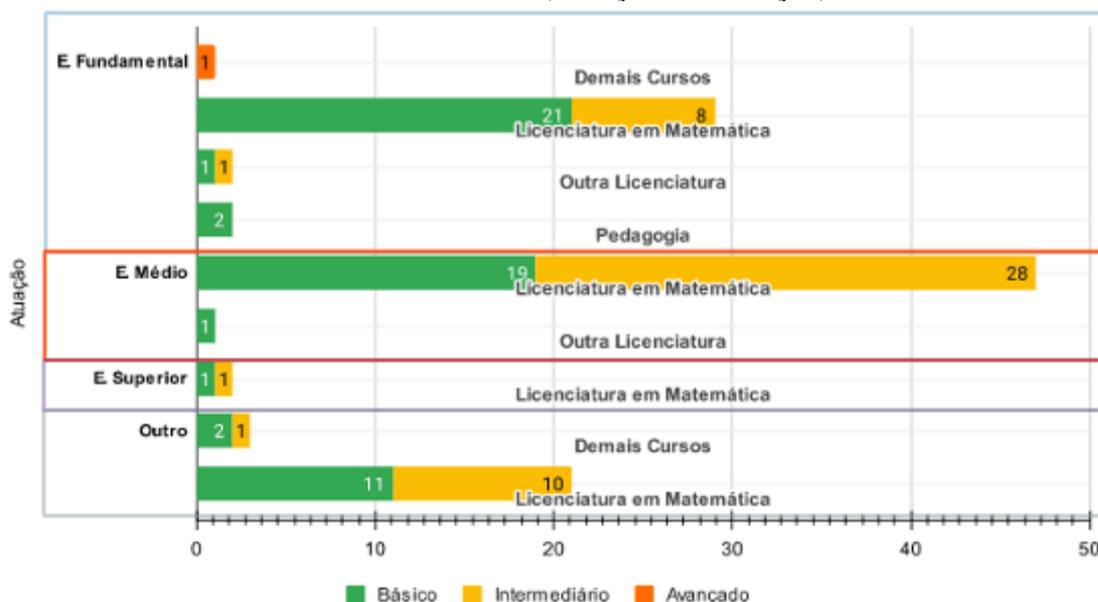
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Já nos resultados da avaliação do curso CT, observa-se que em C5 os vídeos interativos possuem nível básico para a maioria dos participantes (aproximadamente 54%), ou seja, é um recurso educacional digital adequado para introduzir/apresentar o conteúdo nas aulas. Por outro lado, considerando a formação e atuação dos participantes, nota-se que para os atuantes no Ensino Médio que são formados em Licenciatura em Matemática, o Curso possui nível

Intermediário (gráfico 30). Este resultado nos chamou a atenção, pois representa a opinião do público para o qual os vídeos interativos foram planejados e desenvolvidos, sendo o grupo que terá maior possibilidade de utilizá-los nas aulas.

Vale ressaltar que para a inscrição no curso, os participantes poderiam atuar no Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior ou Outro, sendo este último representado por estudantes de graduação, professores particulares ou professores do Ensino Técnico.

Gráfico 30 – C5. Esse é um curso de Trigonometria para o 2º ano do Ensino Médio e possui nível de dificuldade (Atuação x Formação)



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Como resultado da avaliação de cada OA, os vídeos interativos mais indicados pelos participantes para introdução/ apresentação do conteúdo são: “Por que estudar Trigonometria?” e “Semelhança de triângulos”. Já os considerados de revisão são: “Classificação de triângulos”, “Seno”, “Cosseno” e “Tangente”, compondo um Curso de Trigonometria de nível Básico.

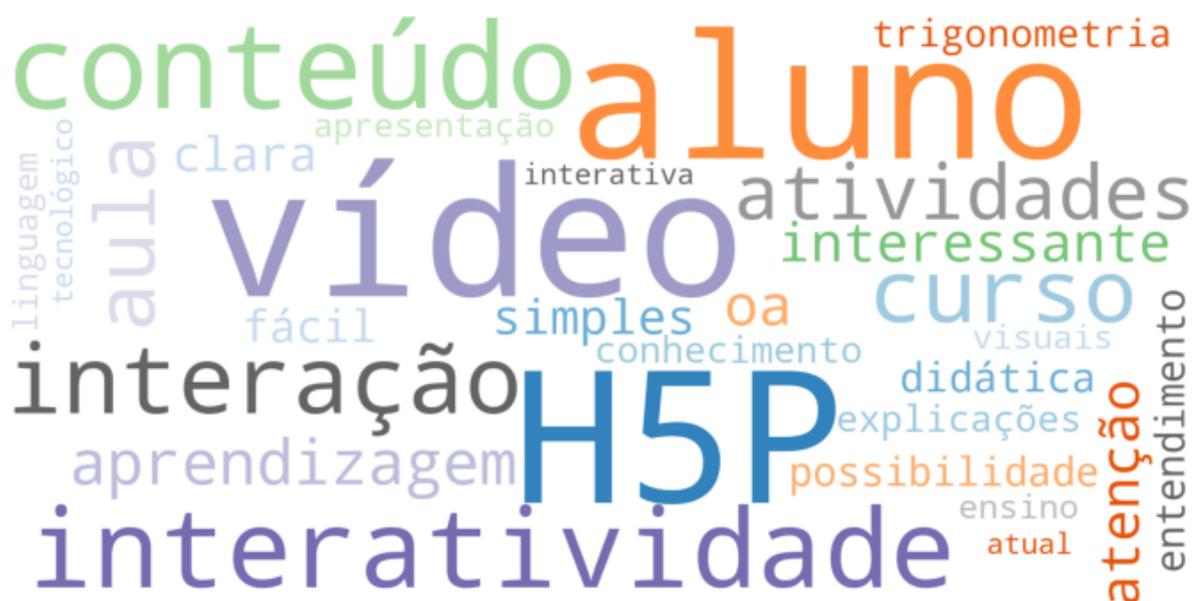
Contudo, um aspecto interessante relativo ao nível de dificuldade do curso foi revelado quando considerou-se o grupo de participantes que geralmente leciona esse conteúdo (licenciados em Matemática que atuam no Ensino Médio), apontando que o curso seria melhor classificado como um Curso de nível Intermediário, ao contrário do que a maioria avaliou. Pelo fato de alguns vídeos interativos necessitarem de conhecimento prévio em alguns aspectos que não são abordados nos vídeos como: estudo de ângulos, casos de congruência de triângulos, transição do seno, cosseno e tangente no triângulo retângulo para a circunferência

trigonométrica; existe a possibilidade de que seja essa a possível causa da avaliação desse grupo para um nível intermediário.

8.4 O QUE OS PARTICIPANTES MAIS GOSTARAM DO CURSO

Para análise dessa pergunta foi gerada uma nuvem de palavras para identificar os termos mais mencionados pelos participantes (figura 20). A partir da nuvem gerada, foram selecionados alguns depoimentos que ilustram e resumem a ideia geral dos participantes sobre os pontos positivos do curso.

Figura 20 – Nuvem de palavras dos fatores positivos do curso.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A nuvem de palavras apresenta os 30 termos mais frequentes, dos quais os mais mencionados são: H5P, vídeo, aluno, interatividade, interação e conteúdo. Observou-se que de maneira geral os participantes gostaram do curso e alguns mencionaram que não conheciam a ferramenta H5P, avaliando os vídeos interativos como um “recurso interessante” que permite “maior possibilidade de interação dos estudantes com o conteúdo” (figuras 22 e 23).

Figura 21 – Depoimento do participante A.



A interatividade. Para mim foi o diferencial, nunca fui atraído por vídeos para a minha própria aprendizagem pois sentia que eram como uma aula tradicional, e **com o recurso da interatividade podemos sentir que estamos agindo nesse processo, pois paramos para refletir sobre o que acabamos de ver, ouvir e ler, e o erro faz com que a gente volte e reflita novamente,** então foi o que mais gostei.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Figura 22 – Depoimento do participante B.



Os conteúdos são apresentados de forma clara e muito didática. O OA "Trigonometria, porque estudar" apresenta curiosidades que podem captar a atenção do aluno. **A disponibilização de links na interatividade dos vídeos contribuem para uma continuidade dos estudos fora da plataforma.** As revisões no início dos OAs de conteúdos de seno, cosseno e tangente são importantes para a integração do aluno ao que virá. Ainda fazendo alusão a esses três OAs, a forma semelhante de suas construções podem propiciar um caminho de raciocínio para o entendimento dos conteúdos. Os exercícios, posteriores à explicação, podem auxiliar nessa aquisição do conhecimento. **Os exercícios contextualizados são um ganho para o curso.**



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Figura 23 – Depoimento do participante C.



Gostei de toda interação de você está de fato tendo que prestar atenção para responder corretamente, isso faz com que você e o aluno fique atento ao que está sendo passado. Gostei demais **das questões que foram colocadas do Enem e de outros vestibulares, isso mostra que não precisam ter medo das questões e nem das provas.** Eu gostei demais quando mostra toda a aplicação da trigonometria no mundo e nas coisas do cotidiano, eu achei muito legal. A construção do seno e cosseno também foi algo maravilhoso, porque muitos professores acabam passando rapidamente e já dando aquela antiga fórmula de saber quais são os valores dos ângulos notáveis e mostrar como são os valores de cada um foi muito bom.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Figura 24 – Depoimento do participante D.



A possibilidade da criação de atividades interativas em meio aos vídeos, principalmente porque assim terei uma forma a mais de influenciar que meus alunos assistam aos vídeos, apesar de trabalhar com o ensino fundamental e não o médio que foi o foco do curso pude ainda assim tirar diversos aprendizados que poderei utilizar em minhas aulas, **especialmente neste período de ensino a distância.**



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Além disso, avaliaram como ponto positivo o fator “atenção” que é importante ao longo dos vídeos (figuras 21 e 23), tanto para interagir no momento correto com as atividades quanto para estarem atentos ao que está sendo explicado juntamente com os recursos visuais mostrados, apontando ser fatores que podem favorecer o engajamento, concentração e motivação dos estudantes.

Vale notar que o depoimento do participante D (figura 24) corrobora ao planejamento dos produtos educacionais G1 e G2 serem separados, mesmo podendo ser usados em conjunto - Curso de Trigonometria, pois o participante deixa claro em sua fala que irá utilizar os OAs como uma opção para impulsionar sua prática pedagógica no Ensino Fundamental.

Outros termos bastantes mencionados foram relativos à duração e facilidade de uso dos recursos. Quanto à duração dos vídeos, muitos mencionaram que os “vídeos são objetivos e claros” podendo favorecer a aprendizagem na medida em que os estudantes se mantêm atentos para o conteúdo. Em relação à facilidade de uso, foi elogiada a maneira simples de ser utilizada, alguns inclusive mencionando que pretendiam procurar mais informações sobre a ferramenta H5P para utilizar em suas aulas.

8.5 O QUE OS PARTICIPANTES MENOS GOSTARAM DO CURSO

Para analisar essa pergunta, realizou-se o mesmo procedimento que foi feito para a pergunta anterior, ou seja, gerar uma nuvem de palavras com intuito de identificar as palavras mais mencionadas, porém observou-se que os termos mais frequentes remetiam à fatores positivos como “gostei de tudo” e “não há nada que eu tenha desgostado”, não fazendo sentido como critério negativo.

Diante disso, a abordagem utilizada foi a leitura de todos os depoimentos identificando os pontos sugeridos como melhorias ou críticas. A partir desse levantamento, foram selecionados alguns depoimentos que representam os aspectos em que podem ser melhorados no curso.

Os pontos negativos mais citados nos depoimentos dos participantes foram: a música de fundo de alguns vídeos, a repetição de determinadas explicações e atividades no início dos vídeos do seno, cosseno e tangente (figuras 25 e 28).

A música de fundo contida apenas em alguns vídeos foi adicionada propositalmente para testes, como um aspecto a ser investigado se causaria alguma diferença na atenção, engajamento e motivação dos participantes. A partir desse resultado, observa-se que como os vídeos interativos já são recursos de multimídia (imagens e som) adicionar ainda mais elementos que competem entre si (mais sons além do áudio da explicação, excesso de estímulos para interação ou muitas imagens no mesmo slide) podem ser prejudiciais para o foco e realização das atividades.

As explicações e atividades repetidas nos vídeos de seno, cosseno e tangente foram adicionadas propositalmente, seguindo a definição de OA de Wiley (2000) na qual cada OA é

um recurso independente, sendo assim, eles foram planejados para serem utilizados tanto como um curso (em conjunto) como individualmente e para isso se fazia necessário contextualizar conceitos trigonométricos comuns para o seno, cosseno e tangente como o quais são os elementos de um triângulo e o Teorema de Pitágoras.

Figura 25 – Depoimento do participante E.



O vídeo pausa no meio de uma explicação para o aluno interagir com ele, às vezes a explicação nem terminou por completo; **Algumas perguntas foram iguais para seno, cosseno e tangente: (exemplo: o maior lado do triângulo retângulo é a hipotenusa).** Não entendi como um curso e sim como um conteúdo sobre relações trigonométricas apresentado...para ser um curso sobre trigonometria (no meu ponto de vista) deveria explicar como foi feita a gravação de tela, se utilizou outro programa, se o software precisa ser instalado, como abordar o conteúdo ao aluno etc.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Figura 26 – Depoimento do participante F.



Em alguns momentos **achei o conteúdo meio vago** dado o objetivo de apresentá-lo **para alunos do Ensino Médio que ainda não têm familiaridade com o assunto.** Para a utilização na introdução da Trigonometria, talvez fossem necessárias mais informações nos vídeos.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Figura 27 – Depoimento do participante G.



Acho que alguns vídeos ficaram extensos demais, o que pode dificultar a utilização desses em uma aula presencial ou mesmo na EaD. Também gostaria de ter visto outros recursos da H5P sendo utilizados, além dos questionários.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Figura 28 – Depoimento do participante H.



Há uma repetição no início dos vídeos. **Se formos passar todos os vídeos, de seno, cosseno e tangente, a explicação inicial é a mesma.** Talvez fique um pouco repetitivo para os alunos.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Diante disso, esse resultado evidenciou uma limitação na contextualização para os participantes sobre o que são OAs e qual é a finalidade pedagógica de cada um, deixando mais claro para os participantes o que será abordado e o que se espera de cada recurso, sendo um importante aspecto a ser considerado no desenvolvimento de outros OAs e cursos.

Além desses pontos, alguns participantes mencionaram pontos que podemos ficar atentos na realização de outros cursos como: 1) deixar claro qual é o nível de escolaridade que irá utilizar os vídeos interativos, bem como quais são os conhecimentos prévios necessários para o estudo com o material (figura 27); e 2) o tempo sugerido para realização das atividades (figura 26).

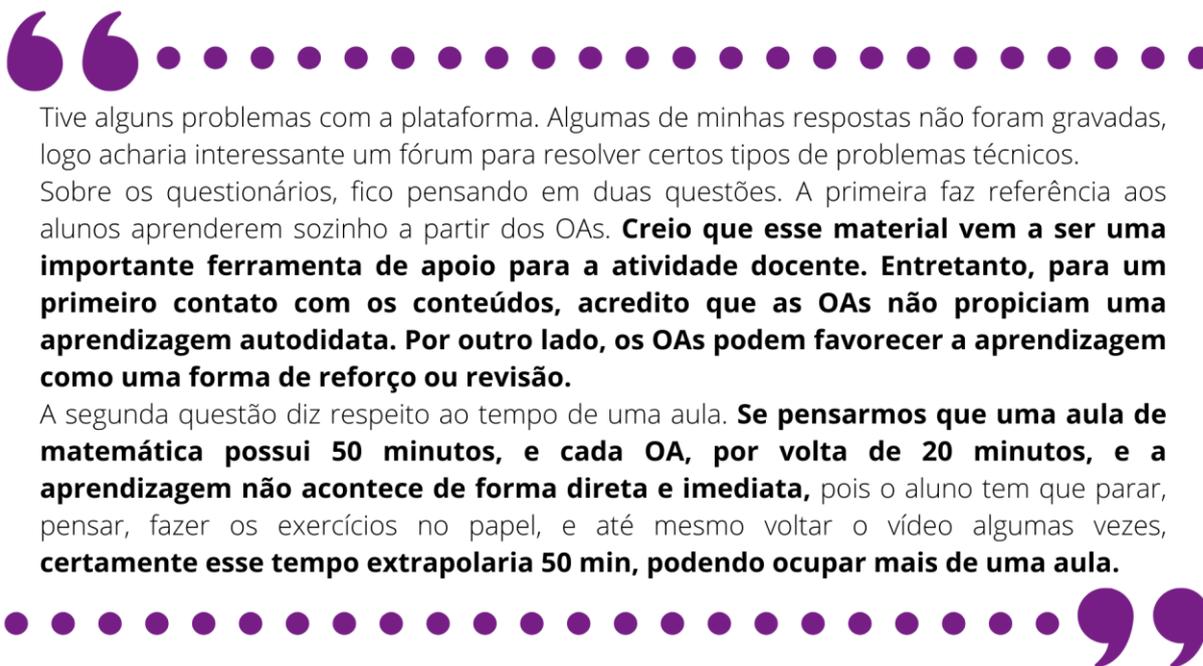
Apesar do curso ter divulgado claramente que o principal objetivo era que o participante aprenda a utilizar os vídeos interativos para o ensino de trigonometria, com intuito de conhecer as possibilidades de uso através da ferramenta H5P, alguns participantes relataram que “esperavam aprender sobre como produzir os vídeos interativos” (figuras 25 e 26).

Entendeu-se que esses depoimentos refletem a necessidade de cursos formativos para professores divulgando não somente novas tecnologias e possibilidades de ensinar, mas também propostas sobre como eles podem desenvolver seus próprios recursos educacionais. Desse modo, ressalta-se a importância da formação continuada para os professores proporcionando além de materiais de aprofundamento profissional, um ambiente que seja possível a reflexão da prática pedagógica através da experimentação de recursos tecnológicos (PIETROPAOLO, CAMPOS, SILVA, 2012; FERREIRA, 2015; MORÁN, 2000).

8.6 SUGESTÕES DOS PARTICIPANTES

No curso essa pergunta foi colocada como uma questão opcional e livre para ser respondida sobre o que o participante quisesse comentar. Sendo assim, foram selecionados os depoimentos que refletem a opinião geral dos participantes e sugestões de melhorias. Alguns dos depoimentos selecionados são apresentados a seguir.

Figura 29 – Depoimento do participante I.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Figura 30 – Depoimento do participante J.



A utilização de recursos multimídias e tecnológicos no ensino de Matemática, especialmente por ser um conteúdo considerado complexo pelos alunos, permite que eles aprendam de uma forma descontraída e menos maçante. **Porém nas escolas que já trabalhei, assim como a maioria das escolas públicas a utilização de tais recursos é inviável, pela falta de estrutura tecnológica das escolas e pela falta de acesso a aparelhos celulares, computadores e à internet pelos alunos, o que é comum na região que trabalho.** No mais, gostei muito do curso. Achei o recurso muito interessante, não conhecia. Parabéns pelo curso!



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Figura 31 – Depoimento do participante K.



A ideia do aluno poder assistir o OAs na ordem que preferir é bem legal, mas acaba fazendo com que alguns momentos se tornem repetitivos seguindo a ordem dos vídeos. Talvez conduzir a ordem dos vídeos e tirar alguns momentos que se repetem seja bacana.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Figura 32 – Depoimento do participante L.



Gostaria de parabenizar pela iniciativa e pelo curso, está muito bem desenvolvido. **Não é a proposta do curso agora, mas acredito que seria legal realizar tutoriais de como desenvolver esses tipos de atividades na ferramenta H5P.**



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Esses depoimentos apontam o que já foi refletido e ressaltado nos resultados anteriores, tais como: a preocupação com o tempo dos vídeos e tempo em aula (figura 29); a viabilidade e acesso aos recursos tecnológicos (internet, laboratórios, equipamentos) em determinadas escolas (figura 31); a diferença no entendimento que os vídeos interativos apresentados são unidades mínimas de conteúdo com sentido completo Wiley (2000) e que podem ser utilizadas na ordem em que desejar (figura 30); além da necessidade de outros cursos que contenham o “como fazer os recursos educacionais” (figura 32).

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na presente pesquisa de cunho qualitativo buscou-se investigar de que forma os objetos de aprendizagem (OAs) no formato de vídeo aliados ao recurso de interatividade podem auxiliar os professores no ensino de Trigonometria no Ensino Médio. Para investigar a questão de pesquisa, foram desenvolvidos oito OAs interativos separados em três produtos educacionais: 1) o G1- conhecimentos prévios sobre a Trigonometria, composto pelos OAs interativos: Por que estudar Trigonometria?, Classificação de triângulos e Semelhança de triângulos; 2) o G2- conhecimentos trigonométricos, composto pelos OAs: Seno, Cosseno e Tangente; e 3) como processo de pesquisa o curso de formação continuada (Curso Trigonometria Help), composto pelo Curso de Trigonometria (os OAs interativos do G1 e G2) e dois OAs (apresentação e encerramento) com informações para professores.

O objetivo da pesquisa é apresentar uma opção de proposta pedagógica prática através do uso dos objetos de aprendizagem desenvolvidos para auxiliar os professores no ensino de Trigonometria voltados principalmente para o Ensino Médio.

Como metodologia de pesquisa foi realizada uma revisão de literatura na busca de autores que se relacionam com a temática abordada. Dessa forma, autores como Wiley (2000), Braga (2014), Scortegagna (2016) foram primordiais para a definição dos objetos de aprendizagem e suas características, com destaque para os níveis de interatividade propostos por Schwier e Misanchuk (1993) abordados Ávila e Tarouco (2014). Os autores Morán (1995), Ferrés (1996) e Tori (2018) contribuíram sobre a importância do vídeo nas aulas e definição de vídeo interativo. Com relação à formação de professores e as mudanças no papel desempenhado frente às tecnologias, destacam-se autores como Garcia (1992), Morán (2000), Silva (2001), Pietropaolo, Campos e Silva (2012) e Ferreira (2015). Esses autores e os demais utilizados ao longo do texto, foram imprescindíveis para o esclarecimento dos conceitos-chave utilizados como referencial teórico.

Além disso, os trabalhos relacionados enriqueceram ainda mais a pesquisa trazendo importantes considerações sobre: a prática do professor com as TICs (Quartiero, 2007; Borba, 2009), as dificuldades enfrentadas pelos estudantes diante do estudo da Trigonometria (Dionízio e Brandt, 2011; Feijó, 2018), os resultados favoráveis encontrados através da utilização do software GeoGebra nas aulas de Matemática (Quintaneiro, 2013; Salazar, 2015; Berlanda, 2017), a relevância dos cursos de formação continuada para professores (Poloni, 2015; Patriarca, 2016) e as potencialidades do uso da ferramenta H5P (Bos, 2009; López, Ramírez e Rodríguez, 2021). Vale ressaltar que todos os trabalhos apresentam alguma parte em

comum com a temática abordada, porém nenhum deles possui todas as características que a presente pesquisa.

Ao longo do texto, buscou-se esclarecer o processo de desenvolvimento dos OAs interativos a partir da metodologia MOA, as ferramentas utilizadas no projeto com destaque para a ferramenta H5P, a descrição do experimento realizado com os OAs interativos no Curso Trigonometria Help e em seguida, a apresentação dos resultados e discussão provenientes do experimento.

A coleta dos dados de pesquisa foi realizada através de questionários mistos aplicados durante o experimento do Curso. As afirmações contidas nos formulários foram agrupadas em cinco questões macro com o intuito de compreender o possível impacto dos OAs interativos desenvolvidos na tentativa de responder à questão de pesquisa. As questões discursivas foram analisadas separadamente com destaque para os comentários contendo as características mais mencionadas pelos participantes.

Na questão macro “A. A interatividade pode favorecer no engajamento dos estudantes?”, a partir da percepção dos participantes do experimento, pode-se concluir que os vídeos interativos podem favorecer a aprendizagem dos estudantes propiciando reflexões sobre o conteúdo apresentado, podem ajudar na motivação e engajamento dos estudantes. Um destaque para a afirmação C3 (gráfico 8), na qual 100% dos participantes responderam que acreditam que o recurso de interatividade apresentado no curso auxilia no engajamento dos estudantes.

Na questão “B. Os OAs podem auxiliar no ensino considerando o cenário da pandemia/aulas online?”, segundo os participantes todos os OAs podem auxiliar no ensino de Trigonometria: nas aulas online e presenciais, estudo em grupo e estudo individual, sendo os OAs do G2 sendo mais adequados para o ensino online. Em C8 (gráfico 15) é possível notar a realidade de muitas escolas brasileiras sem os recursos mínimos para ensino (carteiras, quadros, livros, computadores) e acesso à internet, quando perguntado sobre a viabilidade de recursos tecnológicos nas escolas. Vale ressaltar que em C10, 100% dos participantes acreditam que os OAs produzidos podem ser aliados dos professores considerando a crescente necessidade do uso da modalidade do ensino à distância/ ensino remoto.

Já na questão “C. Qual a importância do Plano de aula acompanhar o OA?”, os resultados ressaltam a importância de que sejam disponibilizados documentos contendo: as instruções de uso (manual de uso), sugestão de quando e como podem ser utilizados nas aulas e materiais complementares para os professores sobre o tema (planos de aula).

Na questão “D. Qual é a viabilidade dos conteúdos apresentados?”, de acordo com os resultados obtidos das avaliações dos participantes, os vídeos interativos são recursos viáveis para utilização em nas aulas: contém informações corretas, linguagem adequada para estudantes do Ensino Médio, atividades relevantes para interações, contendo instruções claras de utilização que facilitam o seu uso.

Já na questão “E. Qual o nível de dificuldade do material?”, segundo as avaliações dos participantes, os OAs interativos mais indicados para apresentação do conteúdo de Trigonometria são: “Por que estudar Trigonometria?” e “Semelhança de triângulos”, os demais OAs interativos indicados para revisão.

Como resultados destacam-se as avaliações positivas obtidas no experimento quanto a qualidade, viabilidade de uso (tanto em aulas presenciais como online) e facilidade de utilização dos OAs interativos, indicando que podem ser potentes recursos educacionais para auxiliar os professores no ensino de Trigonometria no Ensino Médio através do curso de Trigonometria, mas também no Ensino Fundamental e até mesmo outras áreas do conhecimento com os OAs do G1.

Sendo assim, para os participantes do experimento os OAs interativos podem contribuir de diversos contextos educacionais, dando assim flexibilidade de uso para os professores de acordo com as necessidades dos seus estudantes, utilizando em suas aulas para apresentar ou revisar conteúdos sobre Trigonometria, respondendo assim à questão de pesquisa investigada.

Como melhorias para os projetos futuros, entende-se a importância e necessidade de apresentar mais referências teóricas de estudo para aprofundamento do professor, bem como um plano de aula contendo sugestões de utilização nas aulas, objetivo pedagógico e requisitos prévios do conteúdo. Além disso, indicar logo no início de cada vídeo se ele é um conteúdo introdutório, de conceituação, revisão ou aplicação, auxiliando o professor na escolha do OA mais adequado de acordo com a situação pedagógica em que ele e seus estudantes se encontram.

Dentre as limitações do experimento, observou-se que parte dos participantes não compreenderam certas características da proposta em relação aos OAs: poderiam ser utilizados em qualquer ordem; são unidades de conteúdo pequenas e, portanto, não há intenção de cobrir de forma aprofundada o conteúdo; certos conceitos prévios apresentados ao início dos vídeos do seno, cosseno e tangente, fazem parte da compreensão referente àquele vídeo.

A partir dos resultados obtidos é possível qualificar como positivo o resultado geral do curso e das avaliações referentes aos OAs interativos individualmente, bem como a experiência dos participantes utilizando tais recursos, revelando que o uso de vídeos interativos pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem favorecendo o engajamento e dando

destaque para a participação do estudante. Aliado a isso, todos esses fatores apresentados juntamente com o professor se posicionando como um provocador de interrogações (SILVA, 2001) indicam que esses OAs tem o potencial de enriquecer ainda mais o contexto educacional.

Todos esses resultados em conjunto, evidenciam a relevância da presente pesquisa e dos OAs interativos desenvolvidos, bem como a importância dos recursos que permitem a interatividade a partir das interações com os vídeos, para que assim o estudante seja o foco do processo de aprendizagem. Além disso, ressaltou também a necessidade de cursos de formação continuada de professor, através dos quais possam utilizar e aprender como produzir novos recursos diversificando a abordagem de ensino nas aulas não só na área de Matemática, mas de outras disciplinas.

REFERÊNCIAS

ALVES, S. **Dicionário de Tecnologia Educacional: terminologia básica apoiada por micromapas**. Prof. Sérgio Alves, 2011.

ÁVILA, B. G., & TAROUÇO, L. M. R. (2014). Projeto instrucional de objetos de aprendizagem. **Objetos de aprendizagem: teoria e prática**. Porto Alegre: Evangraf, 2014. p. 168-198.

BERLANDA, J. C. **Mobilizações de registros de representação semiótica no estudo de trigonometria no triângulo retângulo com o auxílio do software geogebra**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física) – Universidade Federal de Santa Maria - RS, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/13533>. Acesso em: 07 ago. 2020.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa em educação matemática. **Pro-posições**, Campinas: FE-Unicamp, Cortez, v. 4, n. 1 (10), p. 18-23, 1993.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto editora, 1994.

BORBA, M. C. Potential Scenarios for Internet use in the Mathematics Classroom. **ZDM - International reviews on mathematical education**, New York, v. 41, n. 4, p. 453- 465, Aug. 2009. DOI:10.1007/s11858-009-0188-2.

BOS, A.S; PIZZATO, M. C; ZARO, M.A. Experimento de medição do nível de atenção do estudante: o uso da Mídia Interativa como Estímulo Resposta. **RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 17, n. 3, p. 607-616, 2019.

BRAGA, J. et al. (org.) **Objetos de Aprendizagem Volume 1: introdução e fundamentos**. Santo André: Editora da UFABC, 2014. 148p.

BRAGA, J. C.; PIMENTEL, E.; DOTTA, S. Metodologia INTERA para o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem. In: XXIV Brazilian Symposium on Computers in Education (XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE). Sociedade Brasileira de Computação - SBC. Campinas, SP, p. 306-315, 2013. DOI: 10.5753/CBIE.SBIE.2013.306

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. 2017. Disponível em: Acesso: 04 ago. 2021.

COMASSETTO, L. S. **Novos espaços virtuais para o ensino e a aprendizagem a distância: estudo da aplicabilidade dos desenhos pedagógicos**. 2006. 215p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/89515>. Acesso: 13 jun. 2021.

DIONIZIO, F. Q.; BRANDT, C. F. Análise das dificuldades apresentadas pelos alunos do ensino médio em trigonometria. In: **X Congresso Nacional de Educação, EDUCERE**. Curitiba: PUC, p. 4408-4421, 2011.

- FEIJÓ, R. S. A. A. **Dificuldades e obstáculos no aprendizado de trigonometria: um estudo com alunos do ensino médio do Distrito Federal**. 2018. 108 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade de Brasília, Brasília, 2018. Disponível em: <<http://repositorio.se.df.gov.br/handle/123456789/1058>>. Acesso: 06 ago. 2020.
- FERREIRA, E. F. P. Integração das Tecnologias ao Ensino da Matemática: percepções iniciais. In: **XIX EBRAPEM**. Juiz de Fora-MG, p. 1-11, 2015.
- FERRÉS, J. **Vídeo e Educação**. Tradução Juan Acuña Llorens. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- GARCIA, C. M. **A Formação de Professores: Novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor**. In: NÓVOA, A. (org). Os professores e sua formação. Lisboa: Publicações Dom Quixote, p.51-76, 1992.
- IEZZI, G.; DOLCE, O.; DEGENSZAJN, D.; [et. al.]. **Matemática: ciência e aplicações**. vol 1, 2. São Paulo: Saraiva. 2016.
- IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- KEMCZINSKI, A. et al. Metodologia para Construção de Objetos de Aprendizagem Interativos. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2012.
- LÓPEZ, S.R.R; RAMÍREZ, M.A.T.; RODRÍGUEZ, I.S.R. (2021). Evaluation of the Implementation of a Learning Object Developed with H5P Technology. **Vivat Academia**. n. 154, p. 1-24. 2021. DOI:10.15178/va.2021.154.e1224. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/902ef21fe569b255cf4d0fc92702f853/1?pqorigsite=gscholar&cbl=1006345>. Acesso: 17 jun. 2021.
- MORÁN, J.M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. **Informática na Educação: teoria & prática**, v.3, n.1. p. 137-144. 2000.
- MORÁN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, v. 1, n 2, p. 27-35. 1995.
- PATRIARCA, F. H. **Contribuições do programa M@tmídias para a integração de tecnologia às aulas de trigonometria no Ensino Médio**. 2016. 199 p. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Anhanguera de São Paulo, SP, 2016.
- PIETROPAOLO, R. C., CAMPOS, T. M. M., SILVA, A. F. G. Formação continuada de professores de Matemática da educação básica em um contexto de implementação de inovações curriculares. **Revista Brasileira de Pós-Graduação (RBPG)**, Brasília, supl. 2, v. 8, p. 377 – 390, 2012.
- POLONI, M. Y. **Formação continuada de Professores de Matemática - Recursos didáticos para o ensino de Trigonometria**. 2015. 283 p. Tese (Doutorado em Educação

Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Anhanguera de São Paulo, SP, 2015.

QUARTIERO, E. M. Da máquina de ensinar à máquina de aprender: pesquisas em tecnologia educacional. **Vertentes (São João Del-Rei)**, v. 29, p. 51-62, 2007.

QUINTANEIRO, W. **Corporeidade e Gráficos Cartesianos: A variável Tempo em Fenômenos Periódicos**. 2013. 175 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Anhanguera de São Paulo, SP, 2013.

REKHARI, S.; SINNAYAH, P. H5P and Innovation in Anatomy and Physiology Teaching. In: **Research and development in higher education: [Re] Valuing Higher Education: volume 41: refereed papers from the 41st HERDSA Annual International Conference**. 2-5 July 2018, Convention Centre, Adelaide, Australia. Higher Education Research and Development Society of Australasia, 2018. p. 191-205.

RAMOS, J. L.; TEODORO, V. D.; FERREIRA, F. M. Recursos educativos digitais: Reflexões sobre a prática. **Cadernos SACAUSEF VII**. p.11-34. Ministério da Educação e Ciência/DGIDC, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10174/5051>>. Acesso: 06 ago. 2020.

SALAZAR, D. M. **GeoGebra e o estudo das Funções Trigonométricas no Ensino Médio**. 2015. 133 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2015. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/mestradoedumat/wp-content/uploads/sites/134/2011/05/DENISE-SALAZAR-DISSERTA%C3%87%C3%83O1.pdf>. Acesso: 06 ago. 2020

SCHWIER, R. A.; MISANCHUK, E. R. **Interactive Multimedia Instruction**. New Jersey: Englewood Cliffs, 1993.

SCORTEGAGNA, L. **Objetos de Aprendizagem**. 1 ed. Juiz de Fora: CEAD, 2016. v. 1. 105p.

SILVA, M. Sala De Aula Interativa: A Educação Presencial e à Distância em Sintonia com a Era Digital e Com a Cidadania. In: **XXIV Congresso Brasileiro da Comunicação, INTERCOM** – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. Campo Grande/MS, p. 1-20, 2001.

TAROUCO, L. M. R. **Avaliação de Objetos de Aprendizagem**. CINTED/UFRGS, 2012. Disponível em: <http://penta2.ufrgs.br/edu/objetosaprendizagem/sld001.htm>. Acesso em: 19 abr. 2021.

TORI, R. **Educação sem Distância: As Tecnologias Interativas na Redução de Distâncias em Ensino e Aprendizagem**. 2 ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2018. 270 p. ISBN: 978-85-64803-14-5.

VALENTE, J. A. Aspectos críticos das tecnologias nos ambientes educacionais e nas escolas. **Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro /RJ, v.2, n.3, p.11-28, 2005.

WILEY, D. A. et al. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In: WILEY, D. A. (Org.). **The instructional use of learning objects**. Bloomington: Association for Educational Communications and Technology, p. 3-23, 2000.

ANEXO A – STORYBOARDS DOS OAs DO G1 E G2

