



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE  
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE  
CURSO MATEMÁTICA-LICENCIATURA

EDSON FERREIRA QUEIROZ

**REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA NA WEB: a autonomia  
do aprendiz inspirada na proposta dos temas geradores freirianos**

Caruaru

2021

EDSON FERREIRA QUEIROZ

**REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA NA WEB: a autonomia  
do aprendiz inspirada na proposta dos temas geradores freirianos**

Trabalho de Conclusão de Curso, do tipo monografia, apresentado ao Curso de Graduação em Matemática-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título Licenciado em Matemática.

**Área de concentração:** Ensino/  
Matemática

**Orientador:** Prof<sup>o</sup>. Dr. Marcílio Ferreira dos Santos

Caruaru

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Queiroz, Edson Ferreira.

Reflexões sobre o ensino de geometria plana na web: a  
autonomia do aprendiz inspirada na proposta dos temas  
geradores freirianos / Edson Ferreira Queiroz. - Caruaru, 2021.

47 : il., tab.

Orientador(a): Marcilio Ferreira dos Santos

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade  
Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste,  
Matemática - Licenciatura, 2021.

Inclui referências, anexos.

1. Educação matemática. 2. Ferramenta pedagógica. 3. Ensino  
aprendizagem.

I. Santos, Marcilio Ferreira dos. (Orientação). II. Título.

510 CDD (22.ed.)

EDSON FERREIRA QUEIROZ

**Reflexões sobre o ensino de geometria plana na web: a autonomia do aprendiz  
inspirada na proposta dos temas geradores freirianos.**

Trabalho de Conclusão de Curso, do tipo monografia, apresentado ao Curso de Graduação em Matemática-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título Licenciado em Matemática.

Aprovada em: 05/05/2021.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. **Marcílio Ferreira dos Santos** (Orientador)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>o</sup>. Msc. Luan Danilo Silva dos Santos (Examinador externo)  
Universidade Federal de Pernambuco

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer primeiramente a Deus, pelo dom da vida e por ter me dado forças e confiança para que eu pudesse ir em frente, buscando meus objetivos e acreditando nos meus sonhos de alcançar aquilo que acredito e quero.

Quero também agradecer a minha base, que são meus pais, que sempre me incentivaram nos estudos me mostrando o melhor caminho. Meus irmãos, avó, tias, que são minha família e que diretamente ou indiretamente me apoiaram. Quero gritar bem alto e poder agradecer, porque nunca duvidaram da minha capacidade e contribuíram em tornar possível a realização do meu grande sonho.

Não posso esquecer-se do papel importantíssimo que a Universidade Federal de Pernambuco teve ao longo de todo meu percurso, e por isso, agradeço a oportunidade e os recursos proporcionados ao longo de minha trajetória de graduação e o apoio que sempre me ofereceu para concluir.

Aos professores e orientadores o sentimento é de gratidão, porque reconheço a paciência e o esforço de todos, sem exceção, me orientando e mostrando os melhores meios e formas de aprendizagem para me tornar um bom profissional.

A outras pessoas que me ajudaram e eu não mencionei, quero deixar bem claro que não estão esquecidas: se me tocaram de algum modo podem ter certeza de que agradeço com toda intensidade.

Enfim, terminar mais uma etapa não quer dizer que chegou ao fim, mas sim, subir mais um degrau em minha vida e continuar buscando mais aprendizado para me tornar um profissional mais aplicado e capacitado para o meio em que escolhi.

O treinamento de usuários consiste em parte do processo de educação, em base repetitiva, compreende ações e/ou estratégias para desenvolver determinadas habilidades ou habilidades específicas do usuário por desconhecer situações específicas de uso da biblioteca e seus recursos informacionais, que envolvem o conjunto de meios necessários para tal (DIAS; PIRES, 2004, p. 36).

## RESUMO

O presente trabalho constitui-se de um projeto de pesquisa sobre o uso da internet pelos discentes como ferramenta didática e pedagógica em sala de aula que descubra novas relações de conhecimento do aluno com o conteúdo estudado. A pesquisa foi desenvolvida na forma de um questionário onde investigamos as possibilidades enxergadas pelos participantes de como usar a ferramenta *Google Imagens* como ponto de partida para desenvolver uma atividade de estudo de Geometria Plana. O principal objetivo da pesquisa é explorar o uso da internet em âmbito escolar e avaliar a opinião dos discentes sobre uma proposta pedagógica relativa ao uso de internet da sala de aula inspirada livremente em ideias freirianas. Diante da pesquisa realizada, com profissionais da educação, pode-se perceber que muitos dos professores não utilizam fontes tecnológicas, pois embora a maioria tenha interesse em usar a tecnologia em sala de aula, as escolas ainda não têm uma estrutura para melhor atender esse meio.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Ferramenta Pedagógica; Ensino-Aprendizagem.

## ABSTRACT

The present work is a research project on the use of the internet by students as a didactic and pedagogical tool in the classroom that discovers new relationships of student knowledge with the content studied. The research was developed in the form of a questionnaire where we investigated the possibilities seen by the participants of how to use the *Google* Images tool as a starting point to develop a Plane Geometry study activity. The main objective of the research is to explore the use of the internet in the school environment and to evaluate the students' opinion about a pedagogical proposal related to the use of internet in the classroom, freely inspired by Freire's ideas. In view of the research carried out with education professionals, many of the teachers do not use technology sources, because although most are interested in using technology in the classroom, schools still do not have a structure to better serve this environment.

**Keywords:** Mathematics Education; Pedagogical Tool; Teaching-Learning.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
1.1	JUSTIFICATIVA .....	12
1.2	OBJETIVOS .....	13
1.2.1	<b>Geral .....</b>	<b>13</b>
1.2.2	<b>Específicos.....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>14</b>
2.1	O USO DA TECNOLOGIA EM SALA DE AULA.....	14
2.2	A INFORMÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	17
2.3	AS TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA .....	18
2.4	TEMAS GERADORES DE PAULO FREIRE .....	19
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>23</b>
3.1	QUESTIONÁRIO.....	25
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>43</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A matemática está presente na vida das pessoas desde os níveis mais elementares na educação escolar e até mesmo implícita na tecnologia que é usada por todos nós. Ela tem grande importância em praticamente todas as áreas de conhecimento.

É necessário interagir, contextualizar e interligar esses conhecimentos. Interdisciplinaridade é uma estratégia de estímulo ao desenvolvimento individual e coletivo na construção do conhecimento. Por isso, é necessário um olhar específico para a necessidade de ampliar e consolidar um espaço de discussão das suas potencialidades e desafios, priorizando uma prática educativa tecnológica.

De acordo com Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014):

[...] Tentamos ver a tecnologia como uma marca do nosso tempo, que constrói e é construída pelo ser humano. A noção de seres-humanos-com-mídia tenta enfatizar que vivemos sempre em conjunto de humanos e que somos frutos de um momento histórico, que tem as tecnologias historicamente definidas como co-partícipes dessa busca pela educação. As tecnologias digitais são parte do processo de educação do ser humano, e partes constituintes da incompletude e da superação dessa incompletude ontológica do ser humano (SCUCUGLIA, GADANIDIS, p. 133, 2014).

É indispensável o uso de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática, principalmente no ensino da geometria, onde eles podem promover alterações na estrutura da sala de aula, introduzindo visualizações que são essenciais na área e que não devem se limitar hoje a desenhos feitos a mão ou gravuras em livros, e também, na maneira de aprender os conteúdos.

A geometria pode ser mais dinâmica com o uso de tecnologia, ou seja, podemos usar Realidade Virtual para melhorar as nossas habilidades espaciais. Criando uma visualização que guarde o conceito essencial e posteriormente guardando o conceito para ser aplicado em outros contextos. Osberg (1997) defende a visualização como algo mais que uma simples imagem mental. Segundo o autor,

Visualizações tomam estas imagens mentais e adicionam uma efetiva e quase visceral componente, fazendo a imagem mais forte e potencialmente mais significativa. Em outras palavras, o processo de visualização tem a habilidade de gerar respostas fisiológicas e emocionais similares àquelas que nós experimentamos durante a percepção “tempo-real”, i.e., aquela que está ocorrendo e nós estamos experimentando ao mesmo tempo, versus aquela que nós reconstruímos nas nossas mentes (OSBERG, p. 126, 1997).

Assim, a visualização geométrica com tecnologia, quando bem-feita, pode adquirir um significado afetivo no discente, possibilitando impactos para a educação dos nossos alunos.

Realidade Aumentada (RA) também tem potencial para desenvolver habilidades em geometria. A tese de Kauffmann (2002) se debruça sobre o estudo de possibilidades de uso da RA no ensino de geometria. Especificamente no desenvolvimento de habilidades espaciais como componentes da inteligência humana.

Por tanto, é primordial conhecer as possibilidades e os limites das tecnologias, estando preparado para utilizar as ferramentas como apoio ao processo de aprendizagem. Esses recursos tecnológicos são novos métodos para o ensino-aprendizagem de matemática a serem adotados na área da geometria.

Concordando com Kenski (2007), a tecnologia já tem se tornado parte integrante de nossas vidas. Não precisamos mais memorizar fórmulas e relações matemáticas, pois estas podem ser encontradas facilmente numa busca na internet. Também é possível ter bibliotecas inteiras em plataformas que acessamos com qualquer dispositivo e em qualquer lugar. Assim a educação, ao mesmo tempo que não pode se negar a interagir com a tecnologia, também deve buscar ressignificar os conteúdos para algo mais do que um leitor leigo possa encontrar na internet.

[...] as tecnologias invadem nossas vidas, ampliam a nossa memória, garantem novas possibilidades de bem-estar e fragilizam as capacidades naturais do ser humano. Somos muito diferentes dos nossos antepassados e nos acostumamos com alguns confortos tecnológicos- água encanada, luz elétrica, fogão, sapatos, telefone – que nem podemos imaginar como seria viver sem eles (KENSKI, 2007, p.19).

Com o passar do tempo, as tecnologias foram surgindo através da necessidade do homem na sociedade, desde o período em que utilizavam recursos da própria natureza. Podemos citar exemplos como as idades da pedra, do ferro e do fogo, marcadas pela transformação de recursos naturais em tecnologia - ferramentas - que facilitariam a vida dos homens.

Na área da educação, a própria matemática é uma tecnologia, embora abstrata, ela não é muito diferente de um software, algo conceitual, um conjunto de concepções e que tornou o homem capaz de entender a natureza quantificando. O homem aprende a contar primeiro com pedras, com nós em corda e desenvolve o conceito dos números naturais, posteriormente, com a escrita, desenvolvem

sistemas de números que culminam nos números indo-arábicos. Já havia ali uma grande evolução metodológica que era a ideia de sistema em base decimal e fixa. Assim, mesmo o que parece elementar hoje em dia, trata-se de uma tecnologia que a raça humana precisou se adaptar devido a suas vantagens.

A geometria em si, também é uma evolução tecnológica gradual com contribuição de muitas sociedades e vai possibilitando atividades socioeconômicas como a medição de lote de terra, a medida universal de capacidade, a construção de pontes, prédios e móveis. Enfim, a geometria é uma ferramenta tecnológica essencial para o desenvolvimento social do homem.

Posteriormente, após muita evolução tecnológica em vários campos, surgem as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC), consideradas como geração digital, onde estão inseridos a multimídia (imagens, texto e som), os *softwares*, a realidade virtual, o armazenamento em nuvens e etc.

Esse estudo visa contribuir com a discussão acerca da importância do uso da tecnologia como ferramenta de aprendizagem e recurso didático. Ressignificando a geometria com o uso da tecnologia e fazendo com que os discentes se sintam mais entusiasmados e despertem cada vez mais o desejo pelos estudos.

A tecnologia por si só pode não ser garantia de engajamento estudantil, mas uma escola que não explora a tecnologia parece antiquada para uma geração que vive imersa em uma vida tão conectada. Sendo que, segundo Auler (2009), a mobilidade do mundo, particularmente a dinâmica social, está ligada aos avanços científicos-tecnológicos. Portanto, para engajar o corpo discente em sua transformação e desenvolver sua leitura crítica, se faz necessário uma compreensão crítica entre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade.

Nesta perspectiva, uma abordagem pedagógica inspirada nos Temas Geradores de Freire tem um potencial de, em simultâneo, trazer interdisciplinaridade, o questionamento social e assim aproximar os discentes do conteúdo. Na proposta de Freire, os temas podem ser trazidos com uma escolha preferencialmente conjunta do corpo docente e discentes, visando a quebra da hegemonia do docente e envolvendo toda a comunidade escolar (Auler, 2009).

Auler (2009) comenta sua leitura do livro dialógico entre Freire e Faundes, registrado no escritório da biblioteca da Genebra, intitulado “Por Uma Pedagogia da Pergunta”. Do debate entre os dois educadores, fica evidenciado a posição de ambos por uma pedagogia que aguça a curiosidade, uma Pedagogia da Pergunta,

que eles leem como uma etapa essencial do verdadeiro aprendizado. Eles tecem uma crítica a educação que se baseavam em dar respostas a perguntas que não foram feitas por alunos (Freire, 2014). Assim, nossa proposta é promover atividades investigativas pelo docente em que ele seria capaz de perceber quais os temas e as perguntas que atraem seus discentes.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

O motivo pelo qual escolhi este tema foi através da observação dos recursos pedagógicos utilizados pelos discentes de matemática na UFPE. Por meio da pesquisa realizada, é possível acreditar em melhores métodos de aplicar o ensino de matemática em sala de aula como a utilização da internet como recurso pedagógico no conteúdo de geometria.

A geometria é uma área da matemática que está em tudo, seja na arquitetura, engenharia, arte, tecnologia, química, física, design de produtos anatômicos, entre outros. Então, uma melhor concepção geométrica ajuda o discente a compreender melhor o mundo e os prepara para várias áreas profissionais.

Mesmo que ele não seja um geômetra, ele pode compreender noções que estão em nosso dia a dia como noções de volume, área, ângulo e muito mais. Por exemplo, um triângulo pitagórico de hipotenusa 50 cm e catetos 30 cm e 40 cm pode ajudar um pedreiro a construir paredes perfeitamente perpendiculares e assim, garantir a estética equilibrada exigida pelos clientes.

É um desafio para o docente, que desenvolveu sua visão geométrica por anos, esboçar boas figuras a mão e mesmo que se esforce, uma figura de melhor qualidade em um software pode destravar completamente o pensamento abstrato dos discentes ao menos num nível fundamental. O desenho, uma vez produzido à mão, é estático, enquanto num software ele pode ser girado, colorido, seccionado e etc. O aluno poderia visualizar, por exemplo, o poliedro na realidade aumentada e ver este sendo animado, se decompondo como uma caixa e assim compreender melhor sua construção. As possibilidades são excitantes para o uso dos recursos em sala de aula. Sendo inclusive material de pesquisas como a da tese de Kauffmann (2004) para quem se interessar por um debate mais aprofundado sobre o uso das ferramentas tecnológicas.

A matemática é uma fonte de temas a serem investigados pelos discentes de forma livre, puxando os temas que os discentes tenham naturalmente mais interesse. Por sua onipresença nas ciências, a matemática pode ser associada a qualquer outro tema. E, mesmo a grande desigualdade tecnológica entre escolas e conseqüentemente entre os alunos de classes sociais distintas, podem fazer emergir um amplo debate que seria uma discussão de caráter social muito rica para se fazer a partir da abordagem dos Temas Geradores.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Geral

- Investigar a familiaridade dos discentes de matemática UFPE em usar a *web* como ferramenta de ensino de geometria plana contextualizada.

### 1.2.2 Específicos

- Investigar o acesso e familiaridade dos discentes com internet e dispositivos eletrônicos nos ambientes em que eles atuam.
- Avaliar os discentes da UFPE de matemática ao usar geometria e *google* imagens como base para escolher temas geradores de discussão, visando engajar os discentes no estudo interdisciplinar.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 O USO DA TECNOLOGIA EM SALA DE AULA

O uso tecnológico na educação está cada vez mais popular e se mantém avançando. A inserção do computador no processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, está mais satisfatória e eficaz, promovendo a facilitação do ensino do conteúdo para educandos.

Um ponto de vista claro nas tecnologias digitais é que o uso dos tablets e computadores são recomendáveis na escola, no século em que estamos. Não faria sentido que, em um mundo onde o smartphone possui um apanhado de ferramentas verdadeiramente úteis para o dia a dia, onde as seleções profissionais podem acontecer via rede social e onde uma sala de aula pode ter seu espaço on-line para divulgar conteúdos, nós tentássemos afastar os discentes da tecnologia. Conforme afirma Kenski, 2007.

Vídeos, programas educativos na televisão e no computador, sites educacionais, softwares diferenciados transformam a realidade da aula tradicional, dinamizam o espaço de ensino-aprendizagem, onde, anteriormente, predominava a lousa, o giz, o livro e a voz do professor. Para que as TICs possam trazer alterações no processo educativo, no entanto, elas precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente. Isso significa que é preciso respeitar as especificidades do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que o seu uso, realmente, faça diferença (KENSKI, 2007, p.46).

Atualmente, o ensino-aprendizagem consiste na dinamização em sala de aula, promovendo uma aprendizagem mais eficaz e compreendida pelos educandos, através de vídeos, programas educativos na televisão e no computador, sites educativos transformando a realidade da aula tradicional.

De acordo com Borba (2007): “O acesso à informática deve ser visto como um direito, portanto, nas escolas públicas e particulares, o estudante deve poder usufruir de uma educação que no momento inclua, no mínimo, uma alfabetização tecnológica”. Mas sabemos que esta infraestrutura, principalmente em escolas públicas municipais e estaduais, é deficitária.

É necessário que os alunos tanto de escolas públicas, quanto de privadas possam usufruir do uso da tecnologia como ferramenta de construção de aprendizagem, preparando o educando para assimilar os conteúdos que o preparem para o mercado de trabalho que está cada vez mais crescendo e inovando com

diversas tecnologias, mas não só para ele bem como para sua vida pessoal como cidadão que precisa estar atualizado para ser independente e crítico.

Brito (2011, p. 22) aponta que:

A presença da tecnologia em todos os setores da sociedade constitui um dos argumentos que provocam a necessidade de sua presença na escola e, também, na formação de um cidadão competente quanto ao seu instrumental teórico, mas, principalmente, no que se refere à interação humana e aos valores éticos (BRITO, 2011, p. 22).

Hoje em dia em todos os setores do mercado de trabalho, necessita-se de profissionais com uma boa bagagem na área da tecnologia, de um cidadão competente em relação ao seu instrumento teórico, inclusivamente na relação humana na sociedade integrada aos valores éticos e morais.

Valente (2014, p.41) diz sobre o uso de tecnologia móvel nos processos de construção de conhecimentos:

Na verdade, o grande objetivo do uso da tecnologia móvel é a criação de contextos de aprendizagem, que possam auxiliar processos de construção de conhecimento que o aprendiz realiza na integração dos ambientes formais e informais de educação (VALENTE 2014, p.41).

Nos conteúdos aplicados em sala de aula, a metodologia de resolução de problemas é baseada em técnicas utilizadas que facilitam o aluno a entender, resolver e comunicar uma determinada situação-problema.

Sobre a importância das tecnologias e as relações com a Matemática, D'Ambrosio (1996), comenta:

Ao longo da evolução da humanidade, Matemática e tecnologia se desenvolveram em íntima associação, numa relação que poderíamos dizer simbiótica. A tecnologia entendida como convergência do saber (ciência) e do fazer (técnica), e a matemática são intrínsecas à busca solidária do sobreviver e de transcender. A geração do conhecimento matemático não pode, portanto, ser dissociada da tecnologia disponível (D'AMBROSIO, p. 81, 1996)

É preciso refletir sobre a forma com que os meios tecnológicos estão sendo inseridos no ambiente escolar como processos de ensino - aprendizagem de matemática. Muitos professores devem estar se inovando ao utilizar um equipamento, pois muitos apresentam ferramentas que facilitam tanto o educador no momento da explanação do conteúdo como também o aluno na hora da resolução e entendimento dos problemas matemáticos. Conforme ressalta Bianchi (2003).

O computador deve ser visto como um recurso didático que traz uma gama enorme de possibilidades ao processo ensino-aprendizagem de Matemática. Não se deve perder de vista que seu caráter lógico-matemático pode ser um bom aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, por permitir distintos ritmos de aprendizagem, por constituir-se fonte de conhecimento e aprendizagem, uma ferramenta para o desenvolvimento de habilidades, por possibilitar que os educandos possam aprender a partir de seus erros, junto com outras crianças, trocando e comparando. (BIANCHI, 2003, p. 2).

Para os educandos, os equipamentos tecnológicos devem ser aplicados de forma que despertem o interesse e a curiosidade de usá-los para realizar situações – problemas no ensino – aprendizagem.

Em consonância com pesquisadores matemáticos, os PCN (BRASIL, 1997b) se referem às TIC como um recurso desafiador para a escola: havendo a necessidade de incorporá-la à prática pedagógica como nova ferramenta de apoio, mudando a forma de se comunicar e conhecer.

O computador deve ser visto como um recurso didático que traz uma gama enorme de possibilidades ao processo ensino-aprendizagem de Matemática. Não se deve perder de vista que seu caráter lógico-matemático pode ser um bom aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, por permitir distintos ritmos de aprendizagem, por constituir-se fonte de conhecimento e aprendizagem, uma ferramenta para o desenvolvimento de habilidades, por possibilitar que os educandos possam aprender a partir de seus erros, junto com outras crianças, trocando e comparando. (BIANCHI, 2003, p. 2).

Então, algumas pesquisas, tais como: utilização do computador e outros recursos nas aulas de Matemática; identificação dos conteúdos trabalhados com o auxílio das NTIC; interesse pela utilização destes recursos durante as aulas; compreensão do conteúdo intermediado pelas NTIC; mostram que a utilização de recursos tecnológicos no ensino de matemática e na área de geometria, que é um ramo da matemática, favorece ao aluno de uma forma construtiva e eficaz. Tendo em vista um bom recurso didático para o educando adquirir conhecimentos e realizar diversos cálculos e situações-problema.

A geometria inicialmente está ligada às práticas matemáticas que surgiram desde antigamente e está presente na atualidade, onde ao passar do tempo sofreu algumas alterações, assumindo aspectos no corpo científico da matemática, o que criava algumas dificuldades para professores e alunos, por isso a necessidade de utilizar métodos eficazes que facilitem a abordagem e a aprendizagem do conteúdo.

Por isso, a busca investigativa e a análise do ensino e aprendizagem da geometria no âmbito escolar tem sido prática recorrente entre pesquisadores e educadores matemáticos, destacando-se nesse momento a importância de atrelar o ensino da geometria ao uso das tecnologias digitais.

De acordo com Gravina (1998), o potencial das múltiplas representações em um software de Geometria Dinâmica, considerando que um mesmo objeto matemático pode receber diferentes representações, as quais registram diferentes facetas do mesmo, uma exploração que transita em diferentes sistemas torna-se significativa no processo de construção do conceito. Como exemplo, podemos destacar uma construção realizada com o software GeoGebra que permite mostrar os objetos matemáticos em três diferentes representações: graficamente (pontos, gráficos de funções), algebricamente (coordenadas de pontos, equações) e nas células da folha de cálculo. Assim, todas as representações do mesmo objeto estão ligadas dinamicamente e adaptam-se automaticamente às mudanças realizadas em quaisquer delas, independentemente da forma como esses objetos foram inicialmente construídos.

## 2.2 A INFORMÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Em relação à matemática, pesquisas recentes mostram que a utilização da tecnologia se constitui em uma poderosa ferramenta na superação de vários obstáculos inerentes ao aprendizado. De acordo com Valente (1999), o enfoque da informática educativa não é o computador como objeto de estudo, mas como meio para adquirir conhecimentos.

O computador deve ser visto como uma ferramenta que possibilita adquirir conhecimento e não apenas um objeto de estudo. Pois, é a partir de vários *softwares* educativos que podem ser usados para fins educativos na aprendizagem de matemática.

O computador deve ser usado como ferramenta educacional. Segundo Valente (1995), o computador não é mais o instrumento que ensina o aprendiz, mas a ferramenta com a qual o aluno desenvolve algo, portanto, o aprendizado ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa por intermédio do computador.

Nessa abordagem, o autor deixa claro que o professor é desafiado a ensinar com tecnologia, ou seja, empregar uma situação didática em que o computador deva ser utilizado como uma ferramenta de aprendizagem e não de maneira aleatória.

O professor deve entender e introduzir o computador como parte do seu planejamento, e não só sendo utilizado para fins ilustrativos, que pelas suas características (som, imagens coloridas, animações...) onde pode acabar causando uma mera impressão visual, porém sem muitos resultados significativos em relação à aprendizagem do educando.

Tendo essa perspectiva, a informática adquire um importante significado no processo de ensino-aprendizagem da matemática.

### 2.3 AS TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Segundo o levantamento de tendências do ensino de Matemática feito por Fiorentini (1995), a tendência sócio-etno-cultural é concebida diante da dificuldade da aprendizagem escolar apresentada por alunos de classes economicamente desfavorecidas, classes estas que apresentam maiores índices de fracasso. O fracasso escolar é um tema que provoca debates no cenário da educação. No entanto, para entender os fatores que levam a este problema é preciso, antes, ressaltar que a educação é um direito de todos determina o art. 205 da Constituição Federal e “dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1988).

No início do século XX, a educação passou a ser massificada após a Segunda Guerra Mundial e acreditava-se até certo momento que a escola era promotora da ascensão social através de uma convicção de que esta era neutra e meritocrática. A contribuição do Sociólogo Bourdieu, através da análise de dados estatísticos, demonstra que a escola é, exatamente o contrário, ou seja, a escola serviria para legitimar privilégios sociais (NOGUEIRA, 2002).

A bagagem cultural implicaria num maior sucesso escolar, pois, por exemplo, um maior domínio da criança da norma culta da língua facilitaria a aprendizagem escolar. Isto porque o uso da norma culta no dia a dia seria regra, sendo assim uma regra natural seu uso e a escola seria uma continuação da educação que a criança

teria em casa. Para outros casos, onde a linguagem formal é muito distante da linguagem usada no dia a dia, a dificuldade na aprendizagem seria maior.

Deste modo, não diferiria com o uso de tecnologia, pois o maior acesso a dispositivos e a internet em casa prepararia o docente para o uso em sala de aula. Deste modo, é necessário um cuidado para que a nova prática pedagógica não sirva apenas para distanciar e gerar uma maior impressão de fracasso por parte dos discentes.

Charlot (2006) muda a problemática do sujeito do fracasso escolar, que o autor argumenta não existir, e passa a elaborar o conceito de relação com o saber fracassado. Seria esta relação com baixa capacidade de despertar o engajamento dos estudantes a principal responsável pelos alunos em situação de fracasso escolar. Deste modo, podemos pensar que a tecnologia mal-empregada nas aulas, caso servisse para separar os que têm os dons para o uso, que, na verdade, poderíamos dizer que seria dar destaque as habilidades adquiridas pela bagagem cultural familiar.

Nesta perspectiva, a introdução de uma nova metodologia e tecnologias teriam que, no mínimo, se preocupar em ser realmente emancipatória e crítica sobre ela mesma.

## 2.4 TEMAS GERADORES DE PAULO FREIRE

Conforme Libâneo (1994) classifica o movimento iniciado por Paulo Freire como uma pedagogia libertadora, na qual o ensino era centrado em discussões político-sociais, na realidade social, não se assentado em conteúdos sistematizados, mas na participação ativa dos alunos a partir de seus conhecimentos prévios.

É considerado propício destacar que a educação, de modo geral, vem sofrendo a influência dos poderes científicos, econômicos e políticos, incluindo também no ensino da Matemática. A educação matemática aplica-se, então, a uma área de conhecimento muito ampla, que considera, na aprendizagem matemática, os aspectos pedagógicos, biológicos, psicológicos e sociais, relacionando-se de forma, com o pensamento de Paulo Freire, de acordo com as recomendações recentes para o ensino de matemática.

Auler (2003), como desdobramento da sua pesquisa de doutorado, sugere aproximar Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) dos pressupostos de Freire. Isto

porque a participação crítica da comunidade tende a democratizar a participação da sociedade em temas relacionados à Ciência e Tecnologia. Deste ponto de vista a aproximação de Freire com seu potencial ensino emancipatório mexeria com a dinâmica social. Para Freire, alfabetizar é muito mais que ler palavras, mas se completa ao habilitar o cidadão para fazer uma leitura crítica da sociedade.

Em Freire (1987), a elaboração dos temas cumpre etapas definidas descrita da seguinte forma:

1ª) levantamento preliminar: faz-se um levantamento das condições da localidade, onde, através de fontes secundárias e conversas informais com os indivíduos, realiza-se a “primeira aproximação” e recolhe dados;

2ª) análise das situações e escolha das codificações: faz-se a escolha de situações que encerram as contradições vividas e a preparação de suas codificações que serão apresentadas na etapa seguinte;

3ª) diálogos descodificadores: os investigadores voltam ao local para os diálogos descodificadores, sendo que, nesse processo, obtêm-se os temas geradores;

4ª) redução temática: consiste na elaboração do programa a ser desenvolvido na 5ª etapa. A partir do trabalho de uma equipe interdisciplinar, identifica-se e selecionam-se conhecimentos necessários à compreensão dos temas identificados na etapa anterior;

5ª) trabalho em sala de aula: somente após às quatro etapas anteriores, com o programa estabelecido e o material didático preparado, que ocorre o trabalho de sala de aula.

Após estas etapas, Auler (2003) aponta que se busca criar, em aula, cenários democráticos onde se debate os temas democraticamente e fomentando participação pública da comunidade escolar. Seriam elencados os melhores argumentos e a proposta de solução para o problema, até então aberta, seria encontrada ao fim da atividade.

O Tema gerador recomenda-se, que não se limite a temas exclusivamente do currículo, mas busque o engajamento social. Apenas assim, o tema poderia fazer a comunidade se enxergar no tema explorado. Aproximando o currículo da realidade do indivíduo.

O estudo de temas, dizem Santos e Mortimer (2000), permite a discussão com os alunos sobre problemas sociais. Assim, ao introduzir um problema, não nos

limitamos apenas ao que o currículo prevê ser discutido, mas teríamos diversas alternativas de discussão, discutindo além da aplicação tecnológica, as suas consequências sociais. Tomando cuidado para a inclusão do tema social, sem que haja uma verdadeira compreensão da necessidade da democratização da CTS, pois isso seria, nas palavras deles, “simples maquiagens dos currículos atuais com pitadas de aplicações das ciências à sociedade”. Sendo muito fraca para engajar os discentes aos temas e à ciência.

Conforme ressaltam os autores Forner e Domite (2014, p. 160):

Era esperado que o caminho do ensinar e do aprender fosse mais ou menos por etapas como: partir de um tema eleito pela comunidade escola e/ou grupo em sala de aula – por isso, em geral, fora do terreno de uma disciplina propriamente escolar –, problematizar tal tema junto aos alunos, levando-os a formular questões e, a partir das questões formuladas, desenvolver os conhecimentos ditos escolares (FORNER; DOMITE, p. 160, 2014).

Um ponto crucial aqui é que está em consonância com a tentativa de tornar a escola um ambiente que não apenas promova privilégios sociais, hierarquizando os conhecimentos, é que os discentes trabalhem ativamente na construção dos temas.

Para Martins e Veiga (1999), a falta de interesse decorre da defasagem do currículo com a sociedade contemporânea, pois a escola não ensinaria temas relevantes para o aluno em seu contexto, mais temas de interesse da comunidade científica e docentes. Não significa que não haja interseção entre a ciência e a sociedade, isto seria claramente uma mentira, porém a abordagem de uma “pedagogia da resposta” distancia os alunos por apresentar apenas respostas às perguntas que ele nunca se fez.

No livro “Por uma Pedagogia da pergunta” (2014), Freire, em diálogo com Faundez, estimula uma pedagogia que primeiramente ensina a perguntar. Aguçando a curiosidade dos discentes desde cedo.

Freire (1992) defende que não se deve desprezar as experiências socioculturais que os discentes chegam na sala de aula, sendo este apontado como um erro científico e uma postura ideológica elitista. A curiosidade epistemológica deve deixar o docente aberto ao que ele poderia aprender com esta interação com o saber dos alunos e comunidade escolar.

O ensino da Matemática via tema gerador, torna-se um elemento importante e fundamental para ser analisado a partir das particularidades do conhecimento matemático.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia desta pesquisa é qualitativa, pois tenta avaliar as respostas dos discentes quanto a sua capacidade de contextualizar a geometria plana a temas diversos do cotidiano dos discentes da educação básica. Não focando com a representatividade do grupo, pois, para termos dados mais representativos precisaríamos de uma pesquisa com espaço amostral maior e assim poderíamos inferir que, na comunidade, o resultado seria semelhante. Nossa preocupação é, com nossa análise, descobrirmos perspectivas pessoais dos participantes sobre a metodologia e atividades que sugerimos.

O conceito de Minayo (2001, p. 14) deixa claro essa ideia:

A pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, p. 14, 2001).

Contudo, a pesquisa não deixa ter também um caráter quantitativo, ao quantificar o acesso, o uso e a disposição dos participantes em usar a *web* para estimular os discentes a explorarem as fronteiras da geometria plana com temas diversos. Segundo Minayo (1993) a pesquisa quantitativa traz dados quantificáveis, trazendo a luz concretamente ao problema:

A primeira tem como campo de práticas e objetivos trazer à luz dados, indicadores e tendências observáveis. Deve ser utilizada para abarcar, do ponto de vista social, grandes aglomerados de dados, de conjuntos demográficos, por exemplo, classificando-os e tornando-os inteligíveis através de variáveis (MINAYO, p. 3, 1993).

Ressaltamos que as metodologias não são necessariamente nem contraditórias, nem complementares. Embora no nosso trabalho tenhamos separado de modo a aplicar a metodologia quantitativa onde ela é mais adequada. Assim como fizemos na parte qualitativa de nossa pesquisa.

Consideram que, do ponto de vista metodológico, não há contradição, assim como não há continuidade, entre investigação quantitativa e qualitativa. Ambas são de natureza diferente (MINAYO, p. 61, 1993).

A pesquisa foi realizada através de fontes bibliográficas, questionários, livros e autores que tiveram grande contribuição no estudo da tecnologia como ferramenta indispensável no âmbito escolar. O questionário buscou avaliar se as opiniões dos

docentes coadunam com uma visão positiva do uso de tecnologia, conforme o questionário exposto abaixo.

Realizamos pesquisas *on-line* através do *Google Forms*, segundo Gonçalves (2008), este modelo de pesquisa possui desvantagens que ele lista em seu trabalho. Porém, é possível minimizar as desvantagens, sabendo que também existem vantagens e que ela tende a se tornar cada vez mais comum com o passar do tempo por sua praticidade. A pesquisa realizada com ligação a e-mails institucionais tende a ser mais fidedignas e são preferíveis.

### 3.1 QUESTIONÁRIO

O questionário a seguir foi encaminhado aos discentes via *Google Forms* e visa analisar a recepção dos participantes e sua desenvoltura ao lidar com uma atividade que surja a partir de uma pesquisa anterior na *Web*. Trazendo a tecnologia como uma ferramenta mobilizadora para a sala de aula. Como sabemos, o docente na perspectiva freiriana deve guiar os conhecimentos dos discentes e para isto buscamos analisar as relações que os docentes faziam da atividade com temas recorrentes na geometria plana.

1. Estimular os alunos a realizarem pesquisas em sala de aula relacionando geometria a sociedade ou a natureza ampliaria a visão significativa da geometria? Como o professor poderia estimular essa atividade?
2. Você se sente preparado para explorar conceitos de geometria plana tais como retas, ângulos, polígonos, áreas contextualizando-os e estimulando a interdisciplinaridade mesmo de forma elementar?
3. Este estímulo tem potencial para fazer com que os alunos associem a geometria como uma ferramenta associada ao desenvolvimento humano e das civilizações?
4. A geometria poderia ganhar e promover ganho ao se aproximar de temas como artes e história, explorando sua arquitetura e cultura?
5. Partindo de uma pesquisa no *Google* onde os discentes retornam as seguintes imagens para uma pesquisa sobre geometria, como o professor poderia explorá-las? Como estimular a interdisciplinaridade?

Quadro 1 – Imagens com elementos geométricos.

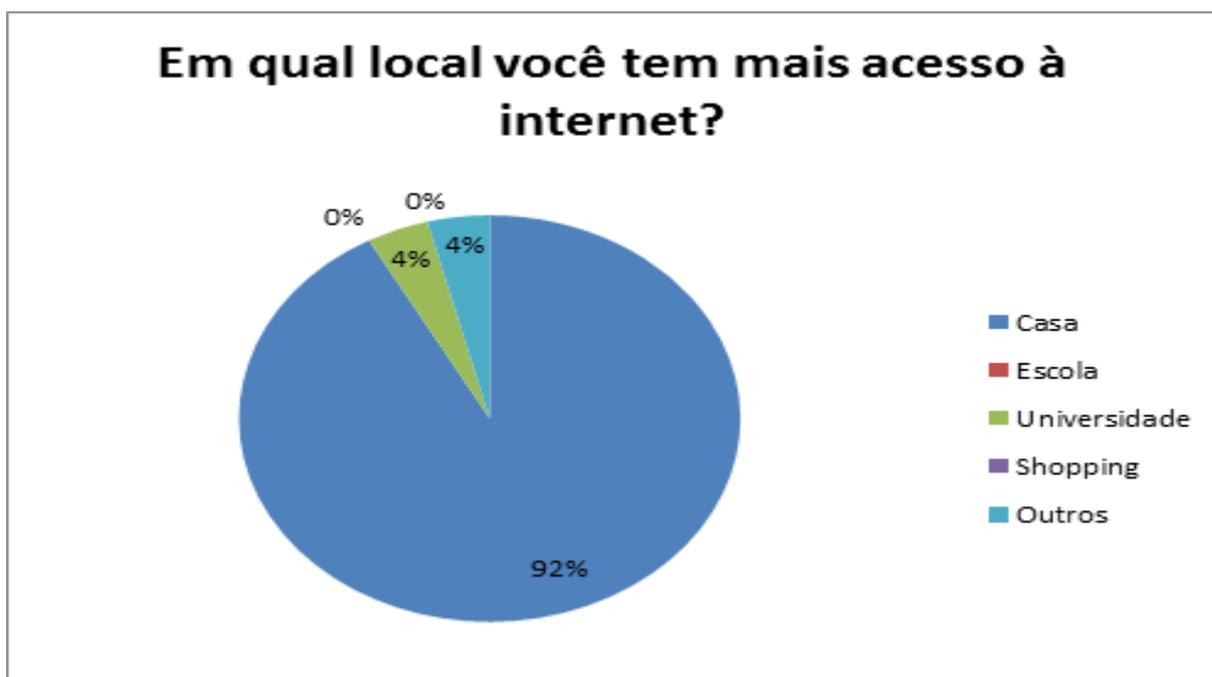


Fonte: *Google Images*.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram 25 pessoas que participaram da pesquisa, do sexo masculino e feminino, todos nas áreas de Licenciatura em Matemática. De acordo com os dados dos participantes conforme mostra os gráficos abaixo.

Gráfico 1 - Percentual de respostas em relação à pergunta: Em qual local você tem mais acesso à internet.



Fonte: O Autor (2021)

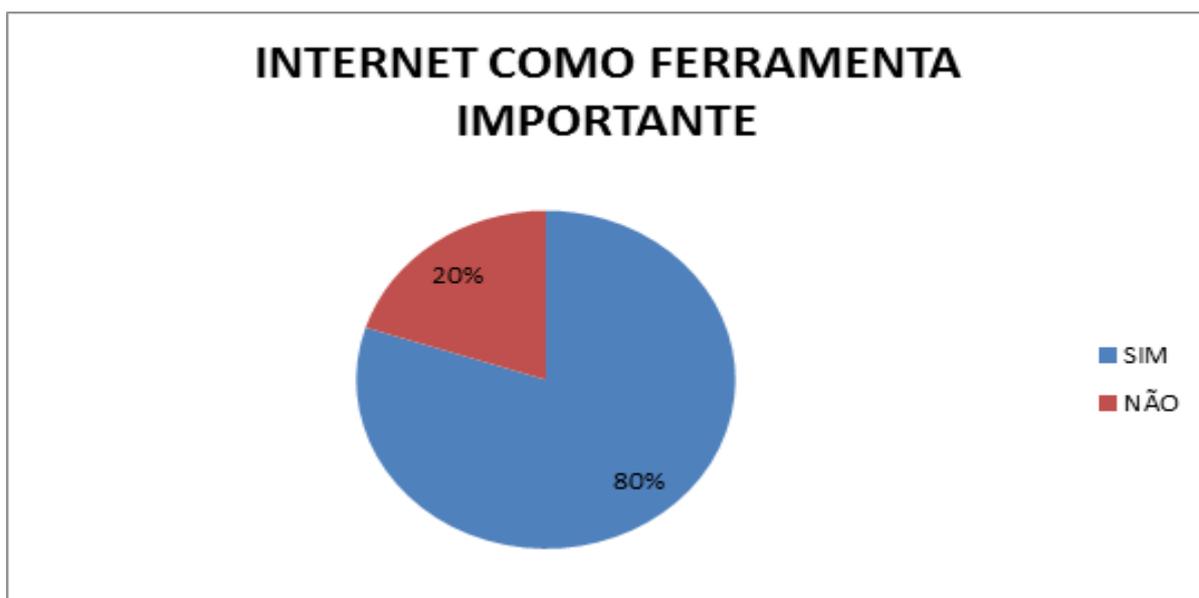
Conforme as respostas do grupo das pessoas participantes 92% têm mais acesso à internet em suas residências. Apenas 4% deles em universidades e 4% em outros estabelecimentos. Isso mostra que a acessibilidade da internet em casa é bastante abrangente em sua própria casa. As qualidades da internet não questionaram, mas ao menos o acesso é bem abrangente.

Entretanto, está aparente inclusão ampla pode mascarar certas desigualdades subjetivas que poderiam ser apontadas. Arruda (2020), traz uma visão panorâmica dos dados de acesso a internet e sua desigualdade no Brasil. A cientista política Marta Arretch (2020), separa no capítulo A Geografia Digital no Brasil: um panorama das desigualdades regionais (2019) os usuários de Internet se separam em primeira e segunda classe. A primeira tem as reais vantagens decorrentes da real inclusão digital.

Segundo Arruda (2020, p.12), o uso por tipo de dispositivo está dividido da seguinte forma: “Os dados mostram ainda que é o celular o equipamento mais utilizado para acesso à Internet, chegando a mais de 97% em todas as regiões. O microcomputador está em cerca de 60% das residências das regiões Sul e Sudeste, 52% na região Centro Oeste e, aproximadamente, 40% das regiões Norte e Nordeste”.

Deste modo, algumas habilidades desenvolvidas que necessitam de trabalho em computadores estão fora de acesso para uma parcela da população, mesmo que estes tenham acesso a internet.

Gráfico 2 - Percentual em relação à pergunta: você considera a internet uma ferramenta importante para aprender sobre algumas disciplinas da graduação?



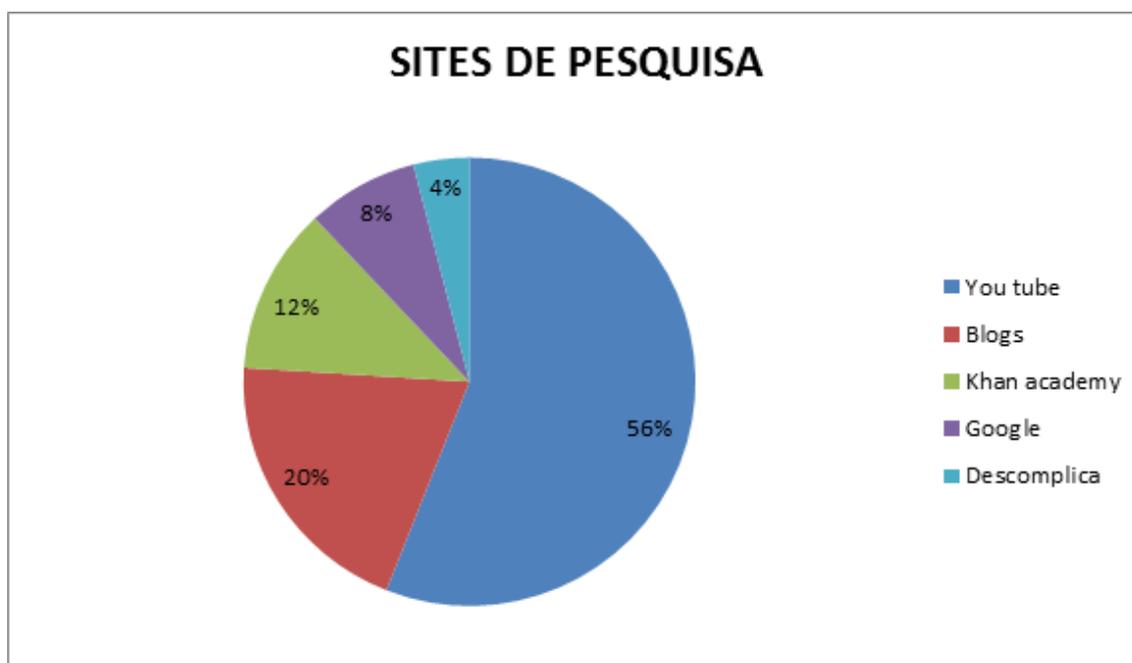
Fonte: O Autor (2021)

Os participantes tiveram pontos de vista diferenciados. Eles responderam que a internet é válida para aprender qualquer disciplina desde que você saiba como utilizá-la. Alguns mencionaram que as aulas nunca serão suficientes para se aprender os conteúdos devido ao pouco tempo. Mas, de uma maneira geral, pode-se dizer que, para algumas disciplinas, as aulas tradicionais são suficientes, já em outras (principalmente nas de cálculo) é necessário buscar outros métodos, como por exemplo, a vídeo aulas. Assim, o uso de internet poderia estimular a confiança dos discentes nas disciplinas.

Sobre os participantes que responderam, eles não mencionaram se achavam mais confiável estudar ou pesquisar usando livros. É necessário avaliar se esta desconfiança não resultaria na indisponibilidade constante do acesso à informática ou mesmo algum problema semelhante.

Alguns mencionaram também que as aulas presenciais na instituição de ensino são boas, no entanto, por muitas vezes deve-se recorrer à internet para aprender novas técnicas, considerando a internet bem importante facilitando a aprendizagem. Outros ainda argumentam que é necessário para conferir cálculos, que às vezes “trava” e eles alegam não achar o erro.

Gráfico 3 - Percentual em relação à pergunta: Quais os sites que você mais acessava para lhe ajudar a responder lista de exercícios ou para estudar?

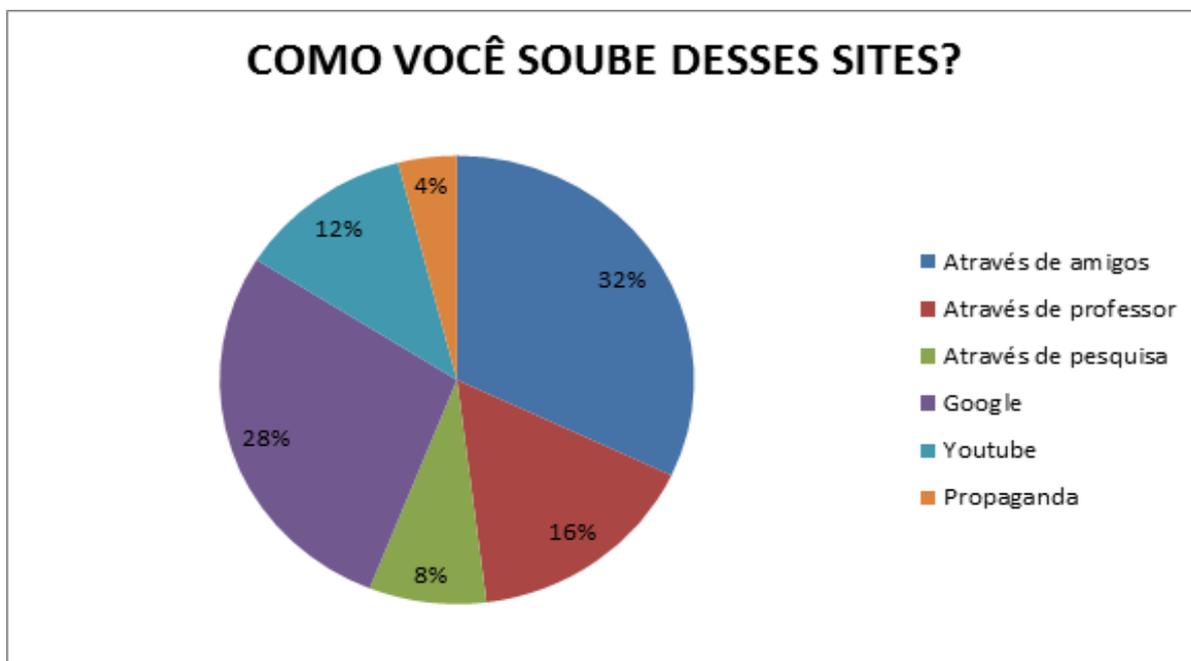


Fonte: O Autor (2021)

Os participantes mencionaram várias fontes tais como: *YouTube*, *blogs* matemáticos, *Khan Academy*, *Google*, *descomplica*, *USP* etc. Pode-se perceber que a maioria dos participantes utilizam o *YouTube* para fazer pesquisas de cálculos matemáticos. Percebe-se também que os canais com mais procura são os de meios de ensino menos formais como o “descomplica”- canal do *Youtube* voltado para cursinho online e que tende a usar métodos menos formais no ensino dos assuntos. Isso levanta o questionamento sobre as características que levam os discentes a preferir este tipo de conteúdo que podem ser objetividade do conteúdo,

possibilidade de encontrar exemplos, linguagem, entre outras características. Além de *blogs*, embora alguns sejam muito formais, outros buscam uma apresentação também menos formal.

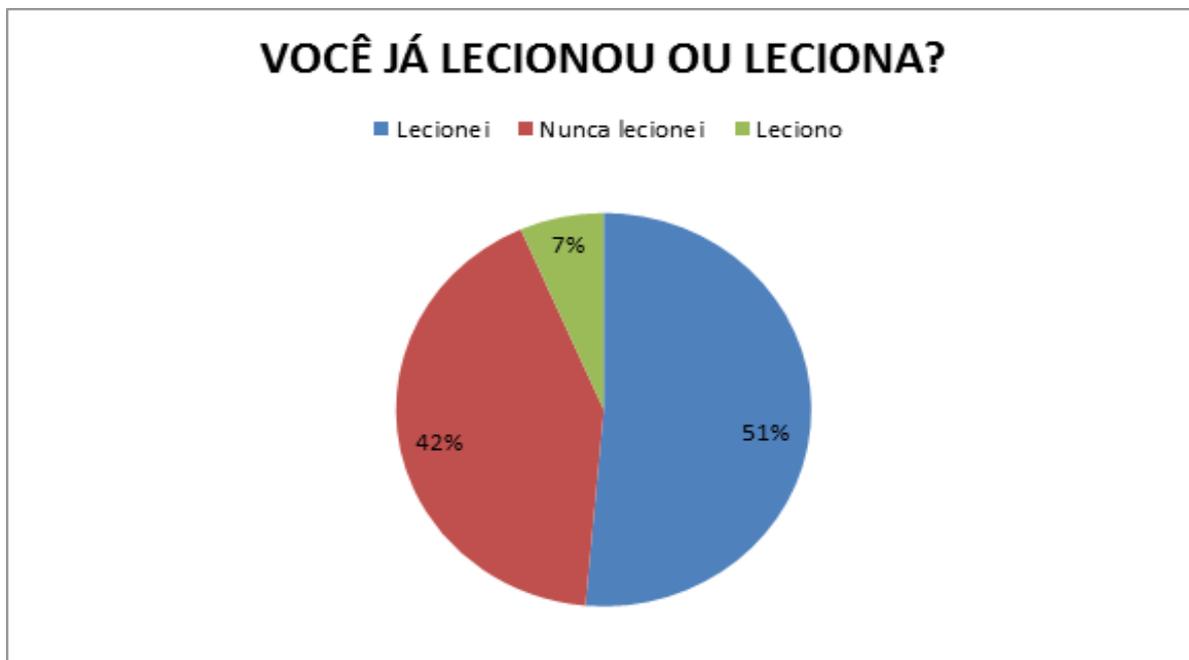
Gráfico 4 - Percentual de resposta em relação à pergunta: Como você soube desses sites?



Fonte: O Autor (2021)

As respostas dos participantes variaram de acordo com cada um, mencionaram que ficaram informados através de amigos, *Google*, através do professor, *YouTube*, através de pesquisa e propaganda. Podemos dizer que os docentes são autossuficientes em procurar meios de complementar a sala de aula e que eles já usam bem a internet como apoio. Talvez isso mostre o porquê da opinião prioritariamente positiva.

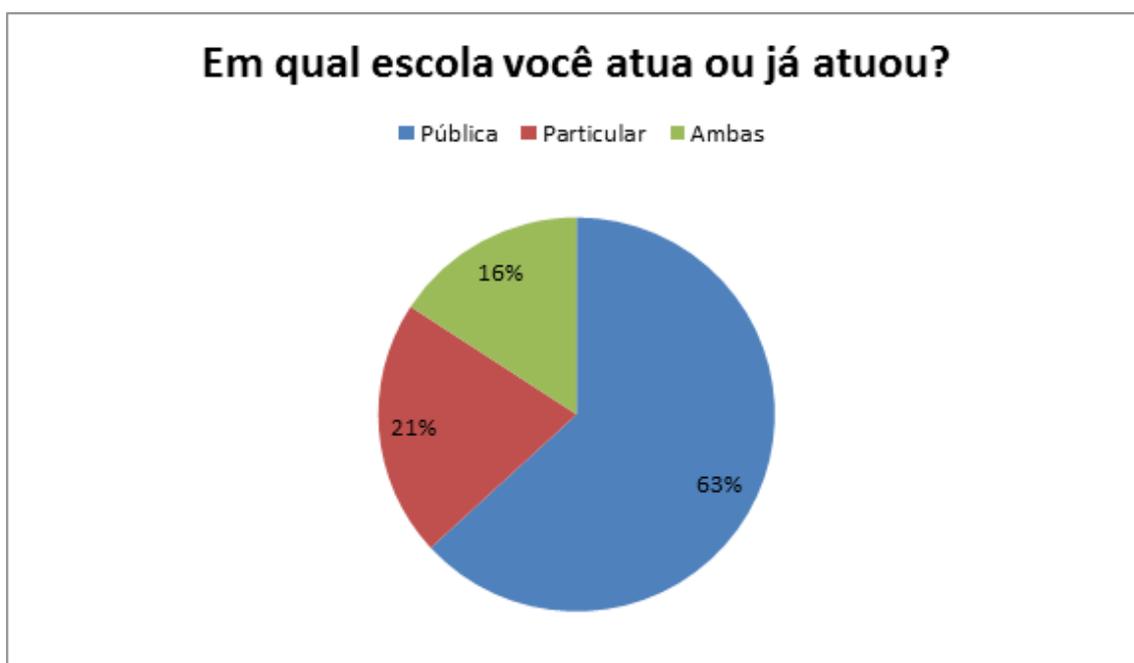
Gráfico 5 - Percentual de respostas em relação à pergunta: Você já lecionou ou leciona?



Fonte: O Autor (2021)

A maioria dos participantes (51%) já lecionaram, 42% nunca lecionaram e apenas 7% dos participantes lecionam. Mostrando que a maioria tem uma experiência real de vivência em sala de aula. Isto será importante ao tomarmos a opinião dos discentes com relação a aplicabilidade da metodologia ativa na sala de aula.

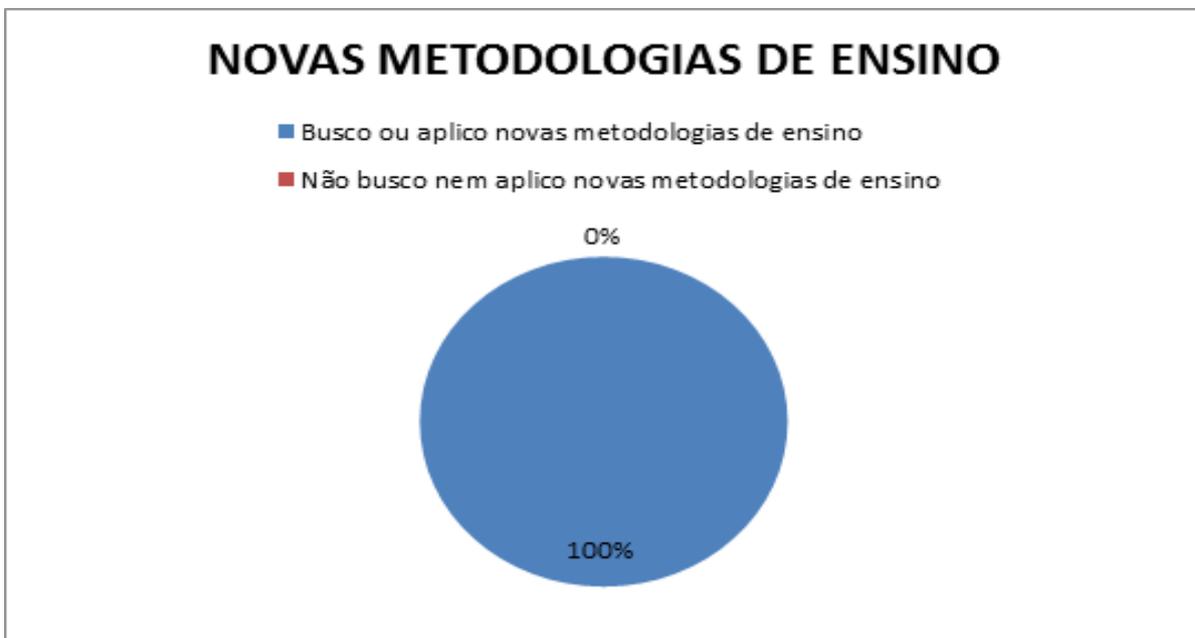
Gráfico 6 - Percentual de respostas em relação à pergunta: Qual escola você atua ou já atuou?



Fonte: O Autor (2021)

Em relação aos participantes que lecionam ou já lecionou, 63% deles trabalham ou trabalharam em escolas públicas, 21% em escolas particulares e 16% em ambas as instituições. Por isto, a maioria dos formandos tem alguma experiência com a educação pública e suas dificuldades. Ao propor a metodologia é, portanto, fundamental compreender as limitações de levar tais abordagens para as escolas públicas. Entretanto, no caso da abordagem dos temas geradores, estas diferenças podem ser usadas no debate, tornando a educação ainda mais crítica.

Gráfico 7 - Percentual de respostas em relação à pergunta: Caso lecion, você tenta aplicar (ou gostaria de aplicar) novas metodologias de ensino com seus alunos?



Fonte: O Autor (2021)

Conforme os participantes, 100% deles buscam ou aplicam metodologias para o desenvolvimento cognitivo dos seus alunos no ensino aprendizagem de matemática. Que mostra que os futuros docentes são conscientes e engajados da importância de buscar alcançar os discentes por várias abordagens.

Gráfico 8 - Percentual de respostas em relação à pergunta: Você já tentou trazer a internet para dentro da sala de aula? Se sim, obteve resultados? Se não, o que houve?



Fonte: O Autor (2021)

De acordo com os participantes 60% dos mesmos já aplicaram e obtiveram resultados em sala de aula. Apenas 40% deles não tentaram ainda aplicar a internet em sala para melhorar o aprendizado dos seus alunos.

Os participantes afirmaram que a internet é uma forma de ampliar e facilitar os interesses dos alunos tendo uma aula mais atrativa e chamativa, despertando o interesse do aluno para a busca do conhecimento. Assim como, buscando maneiras de inserir o aluno na aula através de ferramentas pedagógicas como a internet. Entretanto é necessário ressaltar que não é só adicionar o ente tecnológico na aula, pois, sem o devido planejamento, a metodologia pode se tornar uma quebra de rotina, que já tem suas vantagens, mas não tem o impacto pensado para a atividade a princípio.

As perguntas a seguir, buscamos avaliar algumas percepções dos discentes sobre características associadas aos Temas Geradores. Escolhemos algumas respostas representativas as opiniões que julgamos mais interessantes para a nossa pesquisa.

Na sequência, serão apresentadas as percepções dos discentes sobre características associadas aos Temas Geradores. Algumas respostas dadas pelos participantes:

Pergunta 9 - Estimular os alunos a realizarem pesquisas em sala de aula relacionando geometria a sociedade ou a natureza ampliaria a visão significativa da geometria? Como o professor poderia estimular essa atividade?

**Participante 01:** *“Bem, acredito que sim. Pois, um estudo atrelado ao convívio social formará professores mais críticos e também, compreensivo com relação a como os indivíduos aplicam a matemática em seu dia a dia.”*

**Participante 02:** *“O professor, em especial de Geometria, tem vários meios que pode usar para ensinar o conteúdo, e um deles é a natureza, o ideal é apresentar da maneira mais lúdica possível!”*

**Participante 03:** *“Bom é necessário que o professor busque projetos para os alunos que incentive os alunos a pesquisar em ambientes internos e externos”.*

De acordo com todos os participantes é importante estimular os alunos a realizarem pesquisas em sala de aula relacionando geometria à sociedade, pois um estudo atrelado ao convívio social formará professores mais críticos e também compreensivos com relação a como os indivíduos aplicam a matemática em seu dia a dia. Há uma demonstração de intenção do participante de contextualizar com a temática social, rompendo talvez a barreira entre as ciências humanas e exatas/da natureza. A formação do docente mais humanística pode possibilitar que ele use mais temas geradores para se desdobrar questões da vida de seus alunos.

O participante 2 cita que este tipo de atividade ajuda o docente, fugindo um pouco da tradicional aula expositiva, podemos pedir para que os alunos, ao se depararem com qualquer elemento da natureza, observem os aspectos geométricos pertencentes nele. Isto denota a percepção do docente que é possível conectar os conteúdos de geometria com a vida dos alunos, buscando significar o conteúdo com situações, interesses e curiosidades dos alunos.

O participante 3 cita que o trabalho com projetos é um dos métodos que dispõe a incentivar a pesquisa por parte dos alunos em ambientes internos ou externos à sala, sendo prioritário a autonomia e relações da realidade (a exemplo a natureza) e a matemática.

O professor pode a partir da premissa de geometria presente nos objetos comuns dentro da sala de aula, formulando problemáticas e investigações com os alunos sobre as relações de tais conceitos como o contexto local da escola, bairro ou da cidade da qual se faz parte. Esse processo vai além do “como”, por não ser possível generalizar um contexto. Observa-se a maturidade do participante em avaliar as possibilidades de exploração de metodologias ativas em sala de aula, demonstrando-se um entusiasta da metodologia. Aparenta também ser uma pessoa que gosta de explorar a atividade de ensino preparando habilidades que vão além de como resolver problemas e entrem em outras questões talvez do “por quê” estudar determinado conteúdo e associá-los a novas significações.

Um dos participantes cita que o professor poderia usar outras disciplinas e chama a atenção para o uso da natureza como motivador de questionamentos entre os discentes. Esta análise, mostra que o participante já havia feito uma reflexão prévia sobre a disciplina acima citada, mostrando a preocupação do docente de uma abordagem interdisciplinar dos conteúdos matemáticos.

Pergunta: 10 - Você se sente preparado para explorar conceitos de geometria plana, tais como retas, ângulos, polígonos, áreas contextualizadas e estimulando a interdisciplinaridade mesmo de forma elementar?

**Participante 01:** “Sim, o domínio do conteúdo e a apresentação de metodologias que relacionem os conceitos didáticos e epistemológicos dão suporte para uma “boa” relação em sala. Entretanto, os aspectos cognitivos devem estar relacionados com o local no qual atua, sendo a interdisciplinaridade palpável aos alunos em, pelo menos, um primeiro momento”.

**Participante 02:** “Sim, lógico que tem de se estudar e se preparar minimamente pra essas atividades em sala de aula, mas em tese sim, sem problemas, até por que nós matemáticos já esse olhar clínico matemático das coisas, mesmo que não seja a prioriza a matemática”.

**Participante 03:** “Não”.

**Participante 04:** “Acredito que sim. As cadeiras de geometria, assim como as de ensino na universidade me prepararam para isso”.

**Participante 05:** “Sim. Tenho o privilégio de fazer parte do Lemape e assim, posso explorar o máximo tais elementos”.

**Participante 06:** “Não sinto que estou preparada 100%, devemos sempre buscar a melhor forma de repassar tal conteúdo a fim de estimular no aluno a sua curiosidade para aprender o mesmo”.

**Participante 07:** “Sim abordando e trazendo exemplos do nosso cotidiano”.

**Participante 08:** “Sim, por ter uma boa experiência na graduação com certeza é interessante trazer a geometria para o dia a dia dos alunos”.

A maioria dos participantes respondeu que estão preparados para tais conceitos de geometria plana, tais como retas, ângulos e polígonos. O domínio do conteúdo e a apresentação de metodologias que relacionem os conceitos didáticos e epistemológicos dão suporte para uma boa relação em sala. Entretanto, os aspectos cognitivos devem estar relacionados com o local no qual atua, sendo a interdisciplinaridade palpável aos alunos em, pelo menos, um primeiro momento. É importante o estudo e se preparar minimamente para essas atividades em sala de aula.

Alguns participantes mencionaram também que não estão preparados 100%, que devemos sempre buscar a melhor forma de repassar tal conteúdo a fim de estimular no aluno a sua curiosidade para aprender o mesmo.

Pergunta 11 - Qual o impacto de contextualizar a geometria na sala de aula?

**Participante 01:** “O impasse principal é a formação, muitas vezes os professores estão ainda formando para o método tradicional de ensino, onde se tinha apenas quadro e caderno”.

**Participante 02:** “Acredito que a interdisciplinaridade permite ao estudante uma visão mais concreta (e, portanto, menos abstrata) da matemática, permitindo que o mesmo perceba suas aplicações na vida real e possa aproximar-se da matemática”.

**Participante 03:** “A contextualização da geometria impactará na construção de conhecimentos que expressem que o método cartesiano de fragmentação de saberes em múltiplas disciplinas não expressa a realidade. A geometria torna-se um ótimo exemplo por estar associada a física, geografia, artes e permeia a história por meio de suas aplicações sociais históricas”.

**Participante 04:** “Em especial, a facilidade na relação do teórico com a prática que é a principal dificuldade dos alunos”.

**Participante 05:** “Em parte a abstração de alguns conceitos”.

**Participante 07:** “Fundamental. Por dois motivos: 1- entender melhor nosso mundo real e 2- gerar mais estímulo pra o aprendizado, e evitar aquela pergunta odiosa "isso serve pra quê"?”

**Participante 08:** “Mostrar que ela está presente em tudo e fazer com que os alunos visualizem isso torna mais fácil o entendimento”.

**Participante 09:** “Relacionar a geometria com o cotidiano faz o aluno perceber que o que ele está aprendendo está presente na vida dele, se sentindo instigado a aprender, pois sabe que precisará disso no futuro”.

**Participante 10:** “O aluno vai reconhecer a geometria no seu próprio contexto, isso facilita o aprendizado. E isso vai fazer com que ele conheça de onde veio e para que surgiu as construções, definições e onde vai se aplicar a geometria na sua vida. Relacionar a Matemática com o dia a dia e mostrar aos alunos que aquilo que é apreendido em sala de aula, tem sua aplicação no cotidiano”.

**Participante 11:** “Acho que para a grande maioria dos alunos, vai achar muito difícil de entender, mais aos poucos vai conseguir”.

**Participante 11:** “Faz toda diferença, pois vai associar com a vivência do aluno. Talvez seja um pouco assustador, porém, seria uma forma bem interessante de apresentar a geometria, pois a maioria dos alunos acreditam que por ser um conteúdo da matemática, só deve ser apresentado por meio de figuras, fórmulas, etc”.

**Participante 12:** “Muitas vezes a falta de recursos, como materiais didáticos”.

**Participante 13:** “O aluno terá uma aprendizagem de geometria significativa, podendo compreender melhor os conceitos e suas aplicações no contexto escolar e no seu cotidiano”.

**Participante 14:** “Ajuda na interpretação dos alunos para que possam fazer vestibulares e o Enem com uma base sólida entendendo melhor a geometria e suas áreas de aprendizado”.

Esta questão busca entender a autoavaliação dos discentes sobre as potencialidades de adotar a tecnologia em causar impacto. Sabemos que há trabalhos sobre o impacto no desenvolvimento de habilidades espaciais, incluindo o trabalho de Osberg (1997) que aponta um reforço cognitivo de usar a ferramenta da realidade virtual no desenvolvimento de capacidades humanas.

Segundo os participantes o passo principal é a formação, muitas vezes os professores estão ainda se formando para o método tradicional de ensino, onde se tinha apenas quadro e caderno. Acreditando que a interdisciplinaridade, permite ao estudante uma visão mais concreta (e, portanto, menos abstrata) da matemática, permitindo que o mesmo perceba suas aplicações na vida real e possa aproximar-se da matemática.

A contextualização da geometria impactará na construção de conhecimentos que expressam que o método cartesiano de fragmentação de saberes em múltiplas disciplinas não expressa a realidade. A geometria torna-se um ótimo exemplo por estar associada à física, a geografia, arte e permeia a história por meio de suas aplicações sociais históricas. O aluno vai reconhecer a geometria no seu próprio contexto, isso facilita o aprendizado. E isso vai fazer com que ele conheça de onde

veio e para que surgiu as construções, definições e onde vai se aplicar a geometria na sua vida.

Pergunta 12 - A geometria poderia ganhar e promover ganho ao se aproximar de temas como arte e história, explorando sua arquitetura e cultura?

**Participante 01:** “Sim”.

**Participante 02:** “Sim”.

**Participante 03:** “Sim, com certeza”.

**Participante 04:** “Estudos publicados nos anais do ENEM, por exemplo, associando a geometria à arquitetura de construções históricas de cidades como Belém, apontam um ótimo desenvolvimento de saberes a partir dessa perspectiva. Acredito que estão inteiramente ligados, portanto creio que o ganho seria significativo”.

**Participante 05:** “A geometria é talvez a parte da matemática mais presente, com relação a percepção, a olhos destreinados matematicamente falando. Acredito que a geometria seja uma das portas mais fáceis de se trabalhar matemática usando as contextualizações e ligações da matemática com o mundo real, com o sentido do aprendizado”.

**Participante 06:** “Sim, a geometria desde o seu início, sempre esteve atrelada a história, na arquitetura e cultura da humanidade. Então recorrer a esses temas seria aproximar do aluno a significância da geometria para o ser humano”.

**Participante 07:** “Sim com certeza seria uma boa ideia misturar arte com geometria”.

**Participante 08:** “Sim. Uma forma muito interessante de ser trabalhada e até pedir para o aluno construir algum”.

**Participante 09:** “Sim, pois dessa forma os alunos veriam que podemos encontrar a geometria em tudo que nos cerca, desde os primórdios”.

**Participante 10:** “Sim, a geometria está presente em tudo que vemos ou tocamos seria uma ótima oportunidade para apresentar história e arte para os alunos”.

Esta questão visava relacionar o conteúdo com um questionamento mais sociocultural, visando instigar nos futuros docentes de matemática um questionamento para além do arcabouço tradicional das ciências exatas.

Todos os participantes mencionaram que a geometria poderia ganhar e promover ganho ao aproximar-se de outros temas. A geometria é talvez a parte da matemática mais presente, com relação, à percepção, a olhos destreinados matematicamente falando. Acredita-se que a geometria seja uma das portas mais fáceis de trabalhar matemática usando as contextualizações e ligações da matemática com o mundo real, com o sentido de aprendizado.

A resposta que mais chamou a atenção do pesquisador foi a do participante 04, que apresentou uma possibilidade muito interessante de relacionar a geometria com a arquitetura da cidade de Belém. Outro fator interessante é que a resposta demonstra a visão do docente como pesquisador, pois ele cita que sua informação vem de pesquisa nos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). Mostra também um olhar curioso com o tema que transpassa o conteúdo e alcança novos horizontes.

Pergunta 13 - Partindo de uma possível pesquisa no *Google*, onde os discentes retornaram as imagens abaixo como resultado, descreva formas de tratar geometria a partir dela que você acha interessante.

**Participante 01:** “A aplicação do conhecimento a base do cotidiano é algo muito importante, pois como afirma D’ Ambrósio é muito importante uma forma de matemática (Etnomatemática), que leve em consideração elementos culturais e sociais Para fazer uso do pensamento isolado da matemática”.

**Participante 02:** “Observar as figuras geométricas pertencentes nelas e solicitar uma análise de modificação de figuras e formação de novas”.

**Participante 03:** “As imagens apresentam possibilidades de tratar conteúdos como área superficial e volume do mel a partir de favos de mel (se professor ousar sair do *google* e ir para realidade) tal como nomenclatura de polígonos e pirâmides, angulação, relação entre arestas e vértices. Pode-se realizar o estudo de esquemas presentes na formação dos times e estudos que relacionem a geometria da tática com os resultados dos jogos (com um pouco de abstração) entre outros”.

**Participante 04:** “Trabalhar área e perímetro de hexágonos na colmeia, volume do cilindro na Torre de Pisa, cálculo da pirâmide nas pirâmides maias, entre tantas outras relações possíveis”.

**Participante 05:** “Proporção; escala”.

**Participante 06:** “Infinitas possibilidades, desde a geometria plana até a espacial, formas específicas, gráficos, ângulos, simetrias e etc.”

**Participante 07:** “Formas e estruturas geométricas, sejam elas encontradas na natureza ou desenvolvidas pelo homem ao longo da história, imagens de casas, formas geométricas nas ruas, igrejas, templos dentre outros”.

**Participante 08:** “Simetria, ângulo, área, volume, óptica, padrão. Mais exemplos de mostrar que a geometria está presente em "tudo". O favo de mel tem forma de hexágono, no fruto podemos moldar triângulos, nas edificações vemos ângulos, retas, polígonos com exemplos assim, fica bem mais fácil apresentar a geometria de forma contextualizada e interdisciplinar”.

**Participante 09:** “Abordar o polígonos, figuras planas, retas, circunferência”.

**Participante 10:** “Podemos tratar a geometria, identificada em cada imagem, como hexágonos, circunferências, triângulos, e outros. No sentido, da apresentação dos conceitos como na contextualização”!

**Participante 11:** “Poderíamos mostrar com essas imagens, hexágono, triângulo, círculo, cilindro, pirâmide, retângulo, entre várias outras formas geométricas para facilitar a compreensão dos alunos”.

De acordo com os participantes a aplicação do conhecimento a base do cotidiano é algo muito importante, pois como afirma D' Ambrósio (1998), é muito importante uma forma de matemática (etnomatemática), que leve em consideração elementos culturais e sociais para fazer uso do pensamento isolado da matemática. Observar as figuras geométricas pertencentes nelas e solicitar uma análise de modificação de figuras e formação de novas.

As imagens apresentam possibilidades de tratar conteúdos como área superficial e volume do mel, a partir dos favos de mel (se o professor ousar sair do *Google* e ir para a realidade) tal como nomenclatura de polígonos e pirâmides, angulação, relação entre arestas e vértices.

## 5 CONCLUSÃO

Tendo em consideração o assunto pesquisado e o contexto social em que muitas escolas particulares e públicas estão inseridas, percebe-se que muitas delas não têm acesso aos meios tecnológicos que facilitam a informação e a comunicação entre a forma de transmitir o conhecimento. Nesse contexto, é preciso que o professor esteja “conectado”, pesquisando constantemente sobre metodologias de ensino condizentes com essa realidade.

Os recursos tecnológicos não devem ser utilizados apenas como um apoio às aulas. O professor mediador de conhecimento deve introduzir os alunos métodos eficazes e inovadores mudando sua ferramenta de ensino do tradicional para o método mais moderno. O método moderno consiste em planejar a sua aula, com o uso de tecnologias atuais, exige fundamentação teórica e conhecimento dos recursos que aquela tecnologia proporcionará.

Sabe-se que muitos professores, principalmente na rede pública, estão voltados para a educação tradicional, ou seja, livro, caderno e quadro. E não buscam metodologias inovadoras que desperte nos alunos o interesse ainda maior para os conteúdos trabalhados em sala.

Ainda sabemos que muitos professores utilizam o método tradicional de educação, escolas públicas ou privadas, algumas não têm uma estrutura de desenvolvimento tecnológico, para a complementação dos estudos utilização a tecnologia como recursos que garanta ao aluno uma aprendizagem melhor e eficaz.

O professor precisa buscar novos significados dos conteúdos a serem desenvolvidos, tendo como base o desenvolvimento tecnológico e as aplicações desses conteúdos no contexto atual, pois, professores são pesquisadores constantes de sua própria prática educativa.

Em relação à formação dos futuros professores, em nossos cursos de Licenciatura em Matemática, será que estamos preparando nossos acadêmicos para o uso de novas tecnologias? A academia está propiciando um olhar crítico e reflexivo sobre as novas relações que se estabelecem entre o ato de ensinar e de aprender, com o uso da informática? Cabe ao professor buscar novas práticas e metodologias para o desenvolvimento próprio e para melhorar a sua forma de transmissão do conhecimento.

Diante da pesquisa realizada com profissionais da educação, pode-se perceber que embora a maioria dos professores tenha interesse em usar fontes de tecnologia em sala de aula, muitos não utilizam as tecnologias, porque as escolas ainda não têm uma estrutura para melhor atender esse meio.

Quando os professores utilizam nas aulas equipamentos tecnológicos, constata-se uma eficácia em relação às tecnologias como recurso didático. Ao procurarmos investigar perspectivas de relacionar o uso de tecnologia com uma ferramenta associada ao estudo de matemática através de Temas Geradores de Freire, percebemos possibilidades muito mais abrangentes de tratar a geometria de pontos de vista diferentes como avaliando a própria deficiência tecnológica como um gerador de discussões em sala de aula.

Através do questionário e das respostas dos participantes, os futuros docentes demonstram destreza em sugerir diversos desdobramentos acerca de como a atividade poderia ser guiada, passando por temas históricos, ciências naturais, temas sociais, Etnomatemática etc. Isto, por si só, já é um ganho na utilização de geometria com tecnologia na sala de aula.

Ainda é necessário avançar em pesquisas para não tornar a atividade sugerida, apenas um tutorial do que o professor para que os alunos cheguem onde ele acha que é relevante. Para os Temas Geradores serem totalmente efetivos, o aluno deve se sentir livre para colaborar com a sua formação. Naturalmente, o contexto social poderá emergir na discussão e isto é muito desejável.

Futuras pesquisas poderão experimentar atividades em sala de aula para que possamos perceber o ponto de vista dos discentes relativos a atividades que busquem aplicar os Temas em sala de aula.

## REFERÊNCIAS

- ARRUDA, Eucidio Pimenta. **Educação remota emergencial**: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. Em Rede-Revista de Educação a Distância, v. 7, n. 1, p. 257-275, 2020.
- BIANCHI, C. Educar: ensinar a pensar. Site Clube do Professor, 2003. Disponível em: [www.clubedoprofessor.com.br/artigos/Educar.htm](http://www.clubedoprofessor.com.br/artigos/Educar.htm). Acesso em: 01 set. 2021.
- BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 5ª edição. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.
- BORBA, M. C. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- BORBA, M. de C; SCUCUGLIA, R. S.; GADANIDIS, G.. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**: Sala de aula e internet em movimento. 1ª edição. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014 (Coleção Tendências em Educação Matemática).
- BOURDIEU, Pierre e PASSERON, Jean-claude. **A reprodução**. Rio: Francisco Alvez, 1975.
- BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)**. Censo Escolar. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/censo-escolar>>. Acesso em: 01 set. 2021.
- BRITO, Gláucia da Silva. **Educação e nova tecnologias: um (re)pensar**. Curitiba: Ibex, 2011.
- GOMES, Adriana Aparecida Molina; MARQUESIN, Denise F. Bagne. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria**. Rev. Horizontes, v. 24, n. 1, p. 101-103, 2006.
- GONÇALVES, Daniel Infante Ferreira. **Pesquisas de marketing pela internet**: as percepções sob a ótica dos entrevistados. RAM. Revista de Administração Mackenzie, v. 9, n. 7, p. 70-88, 2008.
- D' AMBRÓSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. 4 ed. São Paulo: Papyrus, 1996.
- FIORENTINI, Dario. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil**. Revista Zetetiké, CEMPEM/ UNICAMP, ano 3, n. 4 1995, p.1-37.
- FORNER, Régis; DOMITE, Maria do Carmo Santos. **Um encontro entre Paulo Freire e a educação matemática**. Revista Internacional de Educación para la Justicia Social (RIEJS), 3 (1), 2014, p. 157-172.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. **Por uma pedagogia da pergunta**. Editora Paz e Terra, 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GRAVINA, Maria Alice, Santarosa, Lucila Maria Costi. (1998) **A Aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados**. Informática na Educação: Teoria e Prática, vol. 1, n. 1. Porto Alegre: UFRGS – Curso de Pós-Graduação em Informática na Educação.

KAUFMANN, Hannes. **Geometry education with augmented reality**. 2004. Tese de Doutorado. Disponível em: <http://www.ims.tuwien.ac.at/research/construct3d/videos.php>. Acesso em: 20 set. 2021.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação**. 2ª edição. Campinas – SP: Papirus, 2007.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo. Cortez, 1994.

MINAYO, Maria Cecília de S.; SANCHES, Odécio. **Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade?** Cadernos de saúde pública, v. 9, n. 3, p. 237-248, 1993.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

NOGUEIRA, Cláudio Marques Martins; NOGUEIRA, Maria Alice. **A sociologia da educação de Pierre Bourdieu: limites e contribuições**. Educação & Sociedade, v. 23, n. 78, p. 15-35, 2002.

OSBERG, Kimberley. **Spatial cognition in the virtual environment**. 1997.

VALENTE, J. A. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

VALENTE, José Armando. **Diferentes usos do Computador na Educação**, 1995. Disponível em: [http://www.nuted.edu.ufrgs.br/biblioteca/artigos/uso\\_comp\\_educacao.html](http://www.nuted.edu.ufrgs.br/biblioteca/artigos/uso_comp_educacao.html). Acesso em: 01 set. 2021.

ZEFERINO, Núbia Ketyllen. **Por uma educação tecnológica emancipatória**.