

# O USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Lilian Zanella<sup>1</sup>  
Simone Raquel Casarin Machado<sup>2</sup>  
Jacinta Lucia Rizzi Marcom<sup>3</sup>

**RESUMO:** Este artigo é resultado da investigação sobre o uso de recursos tecnológicos para o ensino da Matemática. O estudo foi aplicado em 65 estudantes do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC) - Câmpus São Miguel do Oeste, justificado pela dificuldade apresentada pelos estudantes, em relação à aprendizagem da Matemática, especialmente no estudo de funções. O estudo centrou-se em analisar se a utilização de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática trazem motivação para o aprendizado e se facilitam o processo de ensino e aprendizagem em duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio do IFSC - Câmpus São Miguel do Oeste. A coleta de dados envolveu a aplicação de dois questionários relacionados à percepção dos estudantes sobre o uso de recursos tecnológicos no ensino da Matemática, além da elaboração e desenvolvimento de três atividades que envolviam recursos tecnológicos educacionais cujas análises se deram a partir de observações *in loco*. A análise dos dados se deu com base na Análise de Conteúdo, evidenciando que os recursos tecnológicos educacionais tornam as aulas de Matemática inovadoras, significativas e criativas, na medida em que os estudantes conseguem relacionar os conceitos estudados com suas vivências. Sugere-se, para trabalhos futuros, investigar se o uso de recursos tecnológicos educacionais possibilitam a melhoria da aprendizagem, a partir da análise sobre uma formação de professores adequada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Matemática. Estudo de Funções. Recursos Tecnológicos.

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, é crescente o desenvolvimento de pesquisas sobre o uso de recursos tecnológicos na educação. Nesse horizonte, destacam-se seguintes estudos. Cursino (2017), propõe a necessidade de integração das tecnologias à prática docente, de modo a contribuir para uma aprendizagem mais significativa. Silva (2015), analisa o uso da tecnologia na educação a partir da concepção dos licenciados

---

<sup>1</sup> Especialista em Educação em Matemática, [lilian.zanella@ifsc.edu.br](mailto:lilian.zanella@ifsc.edu.br)

<sup>2</sup> Mestre em Educação Científica e Tecnológica, [simone.casarin@ifsc.edu.br](mailto:simone.casarin@ifsc.edu.br)

<sup>3</sup> Mestranda em Educação, [jacinta.marcom@ifsc.edu.br](mailto:jacinta.marcom@ifsc.edu.br)

em Pedagogia. D'Ambrosio (1996) que aprofunda as relações percebidas entre a Matemática e a tecnologia. Gravina e Santarosa (1998) menciona a importância do uso de softwares educativos no ensino da Matemática e Moran (2000) que trata das relações entre a forma de ensinar e aprender mediadas pelas tecnologias. Além de promoverem a melhoria no processo de ensino e aprendizagem, a partir do uso de recursos tecnológicos voltados a metodologia de ensino, as pesquisas citadas contribuem para a construção de políticas públicas educacionais mais coerente e eficientes, ao criar campos de investigação em áreas científicas e tecnológicas.

Diante desse cenário, é importante refletir acerca dos resultados encontrados em avaliações que objetivam aferir o desempenho dos estudantes nas diversas Unidades Curriculares. Em nível internacional, a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) é uma das responsáveis pelo Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA) que evidenciou em 2018 o baixo desempenho dos estudantes brasileiros, em Matemática, ficando na 63ª posição no ranking mundial (PISA, 2018).

No Brasil, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é um programa específico que avalia a qualidade do ensino ofertado aos estudantes do Ensino Médio, aplicado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas (INEP). Tais resultados merecem especial atenção dos governos, da comunidade escolar e das instituições de ensino, pois permitem a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

Em 2019, a nota média dos estudantes na disciplina de Matemática foi 523,1 pontos em um total de 1.000 pontos, cerca de 2% menor que no ano anterior (MEC, 2020). Observa-se nesse decréscimo percentual, que a nota média em Matemática desses estudantes é bastante baixa.

De maneira geral, mesmo sendo evidente que a Matemática permite desenvolver o raciocínio de quaisquer temáticas, nota-se que os estudantes apresentam muitas dificuldades na aprendizagem de seus conceitos, o que leva muitas vezes, essencialmente os estudantes do Ensino Médio, a olharem para essa disciplina com um certo pavor. Esse cenário, traduz-se na fala constante dos estudantes quando afirmam que a Matemática é difícil, que não aprendem, que não tem aplicabilidade em suas vidas, que vão escolher um curso de graduação com pouca ou nenhuma "Matemática".

Outro aspecto que nos preocupa, trata-se do baixo desempenho apresentado

pelos estudantes que ingressam no primeiro ano do Ensino Médio no IFSC - Câmpus SMO, que tem se repetido todos os anos, especialmente na disciplina em questão. Aponta-se nos estudos de Silva e Martinez (2017), muita dificuldade para entendimento dos conceitos básicos apresentados pelo professor, essencialmente no que se refere ao conteúdo de funções (constante, linear, quadrática, exponencial e logarítmica). Acredita-se que o sistema educacional atual não consegue relacionar os conhecimentos com a realidade dos educandos, e tão pouco tornar a disciplina de Matemática significativa.

Para Menegat (2006), muitas vezes as aulas de Matemática são cansativas, com decoreba de fórmulas, extremamente teóricas e abstratas. Assim, a dificuldade na apropriação do conteúdo, apresentada pelos estudantes que entram em contato com esse modelo de aula, podem ser superadas com o uso das tecnologias, que já é uma realidade, principalmente, entre os estudantes do IFSC - câmpus São Miguel do Oeste, foco deste estudo. Percebe-se uma geração dos chamados nativos digitais, que segundo Prensky (2001) possuem habilidades e competências para realizar múltiplas tarefas. Assim, cabe ao docente aproveitar essas habilidades e competências como oportunidade de construção do conhecimento matemático.

É importante destacar que, por estarem imersos em ambientes tecnológicos, as experiências de vida dos nativos digitais, são moldadas pelas ferramentas tecnológicas disponíveis (BARRETO; FILHO, 2016). Para melhor entendimento, o termo “nativos digitais” adotado nesse estudo, representa além dos estudantes nascidos em um mundo cercado de tecnologia, aqueles que se utilizam dessas tecnologias em seu dia a dia.

Ademais, infere-se que dentro dos espaços educacionais, é rara a presença de recursos tecnológicos empregados para o estudo de funções. Entretanto, inserir esses recursos provoca uma mudança na didática da Matemática, ao mesmo tempo que pressupõe uma mudança metodológica, além de uma revisão nos cursos de formação de professores.

Nesse íterim, o uso de recursos tecnológicos pode oferecer possibilidades de melhorias no processo de ensino e aprendizagem, na medida em que os docentes tenham competência para combinar novas abordagens metodológicas com os recursos tecnológicos disponíveis. Além disso, mudanças nas formas de aprendizagem dos educandos abrem portas para o fato de que as pessoas aprendem

de diferentes maneiras e por isso exigem que os docentes busquem novas metodologias para oportunizar novos espaços de aprendizagem. Diante desse contexto, estão imersos diversos desafios, especialmente frente à inserção de recursos tecnológicos voltados à educação, que levem os estudantes do Ensino Médio a mudarem suas percepções sobre a Matemática e melhorarem a compreensão dos conteúdos de funções.

Pensando nesse contexto e com o intuito de aprofundar as discussões relacionadas a influência dos recursos tecnológicos educacionais no aprendizado dos conceitos matemáticos propõe-se investigar o seguinte problema de pesquisa: como o uso de recursos tecnológicos podem influenciar na melhoria do processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de “funções” no primeiro ano do Ensino Médio do IFSC - câmpus São Miguel do Oeste?

Com o objetivo de destacar os pontos mais importantes referentes ao assunto em pauta analisou-se de que forma os recursos tecnológicos contribuem para a motivação dos estudantes, na compreensão dos conteúdos relacionados à Matemática no primeiro ano do Ensino Médio do IFSC - câmpus São Miguel do Oeste, tendo como objetivos específicos: 1) Elaborar e aplicar atividades que utilizem recursos tecnológicos no desenvolvimento de conhecimentos matemáticos para o ensino de “funções”, no primeiro ano do Ensino Médio do IFSC - câmpus São Miguel do Oeste; 2) Analisar os resultados da experiência com o uso de recursos tecnológicos no ensino de “funções”, no primeiro ano do Ensino Médio do IFSC - câmpus São Miguel do Oeste; 3) Discutir as contribuições e os desafios para o ensino da Matemática, no primeiro ano do Ensino Médio do IFSC - câmpus São Miguel do Oeste.

## **2 O ENSINO DA MATEMÁTICA E O USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS EDUCACIONAIS**

A educação no Brasil ainda segue modelos excludentes e com acentuadas deficiências (GOLDEMBERG, 1993). Além disso, o baixo desempenho em Matemática apresentado pelos estudantes, parece corroborar para deixar este cenário ainda mais dramático. No entanto, se pensarmos nas palavras de D'Ambrosio, se perceberá uma profunda reflexão:

Sei que muitos estão pensando que não vai sobrar tempo para darmos conteúdo de matemática se gastarmos tanto tempo falando sobre matemática. Pois eu digo que a solução é cortar conteúdos, retirando coisas desinteressantes, obsoletas e inúteis, tais como os cálculos aritméticos e algébricos e inúmeras técnicas de derivação e de integração. Tudo isso se faz trivialmente com uma calculadora de bolso - nem é necessário usar computador (1996, p.16).

Nesse sentido, pensar o ensino da Matemática de modo que se torne mais significativo para o educando, requer uma mudança no currículo como um todo, sob a perspectiva da emancipação humana. Acredita-se que tais mudanças são possíveis com a inserção de recursos tecnológicos compreendidos enquanto ferramentas pedagógicas.

Assim, ao propor a inserção de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática, além de permitir a materialização dos conhecimentos matemáticos pelos estudantes, ou seja, tornar concreto os conteúdos considerando suas vivências pessoais, é possível observar uma mudança nos processos cognitivos desses. E, embora esses estudantes se interessem por tais recursos, ainda são escassas as experiências e práticas docentes que vão além do método tradicional (OLIVEIRA, 2013).

Sabe-se que atualmente os recursos tecnológicos são um grande atrativo ao interesse dos jovens, nesse caso alunos, e que diariamente estão em contato com essas tecnologias, seja no computador, laptop ou mesmo nos smartphones. Porém o que se percebe no dia a dia da escola, são as aulas de cunho tradicional quadro e giz, raramente a utilização de recursos didáticos tecnológicos na prática docente (CARVALHO; TRACZ, 2013, p. 6).

Para tanto, é necessário que os docentes se apropriem deste conhecimento, por meio de capacitações que fomentem o uso de recursos tecnológicos em sala de aula. Nas palavras de Veiga:

O papel então dos professores não é apenas o de transmitir informações, é o de facilitador, mediador da construção do conhecimento. Então, o computador passa a ser o 'aliado' do professor na aprendizagem, propiciando transformações no ambiente de aprender e questionando as formas de ensinar (*apud* MORAN, 2007, p.2).

Para Diniz (2001), a utilização de recursos tecnológicos em ambientes educacionais permite a construção, pelos estudantes, de modelos representativos da

realidade, além de desenvolver a criatividade possibilitando conseqüentemente, a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Ao fazer uso desses novos recursos, os estudantes se tornam mais autônomos e participativos do processo supracitado.

## **2.1 Uso de recursos tecnológicos educacionais no processo de ensino e aprendizagem**

No Brasil, mudanças no processo educativo ainda são bastante incipientes. O que se observa é que, por mais que haja uma tentativa de inserção de recursos tecnológicos educativos voltados para o processo de ensino e aprendizagem em determinada disciplina, não são verificadas mudanças significativas na prática docente (GUBERT; MACHADO, 2009).

Embora a Lei de Diretrizes e Bases (LDB 9.394/96) aponte para a necessidade de modelos educacionais que contemplem o uso de recursos tecnológicos, bem como a criação de espaços de aprendizagem colaborativos, a mera presença desses recursos não garantirão esse cenário, mas é o uso desses, que torna o processo de ensino e aprendizagem mais atrativo. De acordo com Moran:

As tecnologias são pontes que abrem a sala de aula para o mundo, que representam, medeiam o nosso conhecimento do mundo. São diferentes formas de representação da realidade, de forma mais abstrata ou concreta, mais estática ou dinâmica, mais linear ou paralela, mas todas elas, combinadas, integradas, possibilitam uma melhor apreensão da realidade e o desenvolvimento de todas as potencialidades do educando, dos diferentes tipos de inteligência, habilidades e atitudes (2008, p. 170).

Nesse contexto, o uso dos recursos tecnológicos em sala de aula pode tornar o ensino da Matemática mais desafiador, dinâmico, permitindo aliar a utilização das metodologias ativas<sup>4</sup> enquanto ferramentas para a melhoria do aprendizado na Matemática. Tudo isso requer uma abordagem didática diferente, ancorada nas interações dos estudantes com as ferramentas tecnológicas e o mundo que os cerca.

Por isso, faz-se urgente superar o desafio de buscar transformações para o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que por meio da inserção de recursos tecnológicos busca-se a igualdade de oportunidades a todos os estudantes, e, que,

---

<sup>4</sup> São metodologias utilizadas pelo docente, enquanto mediador do conhecimento, que estimulam a curiosidade dos estudantes no processo de tomada de decisões (BASTOS, 2006, *apud* BERBEL, 2011).

sobretudo transcenda o contexto paradigmático que estamos inseridos (CARNEIRO; SILVA; FIDELIS, 2015).

Acrescenta-se que a educação precisa experimentar mudanças na realidade cotidiana dos espaços escolares. Ao mesmo tempo em que se acredita que as tecnologias poderão auxiliar na mudança de paradigmas, que respondam aos desafios impostos pelos saberes científicos e tecnológicos, não podemos esquecer que tais mudanças também perpassam uma formação docente (inicial ou continuada) que permita ao educador repensar suas práticas, agregando métodos ativos de aprendizagem ao seu fazer de sala de aula.

Considerando-se as condições técnicas e científicas do conhecimento, a melhoria do processo de ensino e aprendizagem é alcançada quando o educador implementa atividades inovadoras, que contribuam para a formação crítica dos estudantes.

Nesse sentido, faz-se necessário, para que o educador possa pensar e planejar as atividades inovadoras, que ele compreenda os benefícios dos métodos ativos de aprendizagem, e para que ele possa implementar e dar continuidade ao novo método, faz-se necessário que os atores envolvidos com o processo educacional também compreendam as razões e os objetivos das práticas que caracterizam a mudança de paradigma (VOELCKER, 2012, p. 95).

É preciso, portanto, superar o modelo educativo centrado apenas no estudante ou no educador, priorizando a construção da própria aprendizagem, na qual os estudantes possam explorar e construir o conhecimento, aceitando os erros que possam surgir no decorrer do processo, propondo novas soluções para as situações e problemas propostos. As palavras de Gravina e Santarosa (1998) destacam que as novas tecnologias oferecem instâncias físicas em que a representação passa a ter caráter dinâmico, e isso tem reflexos nos processos cognitivos, particularmente no que diz respeito às concretizações mentais.

As instituições escolares precisam evoluir e acompanhar o desenvolvimento social do país, onde as novas tecnologias da informação estão cada vez mais presentes e transformando sobretudo a comunicação, o trabalho, a decisão e o modo de pensar das pessoas (PERRENOUD, 2000). Assim, ao entender que a educação é a chave para o desenvolvimento socioeconômico e cultural, a implementação de ferramentas e recursos tecnológicos permitem a integração dos educandos a uma

sociedade cada vez mais tecnológica.

Acredita-se que o uso de tecnologias dentro e fora dos espaços escolares fortalecem a interação entre educando e educador, permitindo a construção de espaços mais inclusivos. Assim, a incorporação das tecnologias traz à tona o papel assumido por cada agente educacional, possibilitando ao educando que seja capaz de se tornar protagonista do seu próprio processo de ensino e aprendizagem, por meio da alfabetização científica e tecnológica, ao passo que o educador compromete-se com a criação de novos paradigmas educacionais (AULER, 2003). Desta forma, pensar o uso dos recursos tecnológicos é pensar desde o momento que se constrói o currículo e as estratégias pedagógicas, até o seu uso efetivo em sala de aula, com o estabelecimento de competências e habilidades.

Sem dúvida, a inovação tecnológica dentro da sala de aula só faz sentido se for pensada pedagogicamente. É uma ferramenta que ganha sentido a partir do seu uso em um determinado contexto. Além disso, ao partir da realidade de cada escola, sua relevância, avanços e possibilidades serão desenhadas de forma a promover diferentes interações que possibilitem liberdade de pensamento na construção do conhecimento e não a mera reprodução de informações prestadas (ROSA; MALTEMPI, 2010, p. 188).

As experiências educativas que envolvam recursos tecnológicos, dinamizam as aulas, facilitam o trabalho pedagógico, proporcionam diversos tipos de abordagens, elementos fundamentais para a melhoria da qualidade da educação. Ora, se o educador quer que seu educando seja capaz de compreender e interpretar de maneira crítica as situações de aprendizagem propostas, porque não fazer uso dos recursos tecnológicos disponíveis e da construção do conhecimento de maneira colaborativa?

Outro elemento importante que deve ser acrescido à reflexão, volta-se a necessidade de buscar capacitação no tocante ao uso e domínio das ferramentas tecnológicas, de modo que seja possível incorporá-las ao fazer pedagógico dos docentes, especialmente os que ministram conteúdos das disciplinas de Matemática. Com base nas palavras de Tajra (2007) a diversidade de recursos tecnológicos mostra uma gama de possibilidades a esse fazer docente. Tal diversidade e seu uso no campo educacional, tem possibilitado novas formas de interações entre os diferentes sujeitos do processo educativo, com a criação de novos ambientes de aprendizagem e mudanças didáticas-metodológicas.



## **2.2 Contribuições e desafios do uso dos recursos tecnológicos no ensino da Matemática**

Nos últimos anos, a presença cada vez maior da tecnologia em nossas vidas, tem permitido mudar significativamente diversas outras áreas do conhecimento, modificando-se desta forma a maneira como concebemos a construção do conhecimento, e, como ocorrem as relações interpessoais entre os diferentes sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Acredita-se que a presença da tecnologia favorece o trabalho interdisciplinar, multidisciplinar e até mesmo transdisciplinar. Pelo fato da transformação ser constante e dinâmica, é imprescindível que estejamos preparados e sejamos capazes de nos adaptar a elas. Segundo Valente (1998, p. 12), “o computador não é mais o instrumento que ensina o aprendiz, mas a ferramenta com a qual o aluno desenvolve uma tarefa por intermédio do computador”, e isso pode ser estendido aos demais recursos tecnológicos.

A complexidade de um mundo cada vez mais tecnológico nos obriga a repensar as práticas docentes sob um ponto de vista epistemológico. Requer pensar o que compreende essas tecnologias, quais impactos o seu uso causa na realidade educacional etc (DINIZ, 2001).

Muitas vezes o conhecimento que os estudantes aprendem na escola estão muito distantes do conhecimento exigido no mundo do trabalho ou daquele vinculado em uma determinada comunidade (GUBERT; MACHADO, 2009). Assim, é crescente as demandas em relação aos conhecimentos esperados por esses setores. Por isso, o uso de recursos tecnológicos é especialmente útil, seja no desenvolvimento do pensamento crítico, seja na construção de valores éticos.

Isso se dá com o desenvolvimento de habilidades por parte dos estudantes, como a resolução de problemas de modo colaborativo. É importante destacar, que a autonomia na aprendizagem, que os recursos tecnológicos possibilitam, é um processo fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico e para a construção de pensamentos éticos.

Nesse sentido, a principal contribuição da utilização dos recursos tecnológicos consiste em aumentar o engajamento dos estudantes, por meio da inserção destes

recursos e da criação de ambientes de aprendizagem mais lúdicos e significativos. Por sua vez, utilizando-se de metodologias ativas, estes estudantes aprendem de modo mais “flexível”, na medida em que o educador adapta os conteúdos de acordo com as necessidades do grupo.

Como já frisamos acima, inúmeros estudiosos têm refletido sobre esse tema. A maioria dessas pesquisas apontam que o uso de recursos tecnológicos educacionais no ensino da Matemática, traz benefícios cognitivos. Ao incorporar ferramentas e recursos inovadores nas aulas dessa disciplina, observa-se o aumento da motivação dos estudantes. Esta nova abordagem permite, de fato, ressignificar o processo de ensino e aprendizagem, melhorando o desempenho acadêmico dos nossos estudantes (CURSINO, 2017).

Do ponto de vista do conhecimento matemático, os recursos tecnológicos educacionais contribuem na integração do conhecimento científico e humanístico, bem como no desenvolvimento do pensamento crítico e criativo dos estudantes.

Para que o desenvolvimento social aconteça, é indispensável pensar na relação entre a Matemática e a tecnologia, pois o desenvolvimento científico impulsiona o desenvolvimento de certas áreas da Matemática como a Modelagem Matemática e seus estudos sobre os fenômenos observáveis (reais).

No entanto, para Diniz (2001), são inúmeros os desafios no tocante ao uso dos recursos tecnológicos educacionais no ensino da Matemática, como pensar espaços de aprendizagem que ofereça aos estudantes experimentar situações relacionadas à sua realidade, permitindo uma interação maior com os conteúdos estudados. Outro desafio é levar os estudantes a estabelecerem relações entre os diferentes objetos de conhecimento, manipulando-os sempre que possível ou associando-os aos conceitos já vistos. No caso do estudo das funções, os recursos tecnológicos são bastante benéficos, pois a representação gráfica permite dinamizar as aulas de Matemática.

Além disso, a falta de infraestrutura, e a de formação inicial ou continuada e até mesmo o tempo disponível para essa formação, são algumas dificuldades que os educadores enfrentam para trabalhar com os recursos tecnológicos na Matemática. Há que se considerar também as mudanças geradas pela inserção dos recursos tecnológicos nas escolas, que acabam gerando muitas inseguranças nos docentes (OLIVEIRA, 2013).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O desenvolvimento deste estudo contemplou uma pesquisa básica, com base em um desenho não experimental, quanto às fontes de informação, temos uma pesquisa de campo, pois as análises proveram da aplicação de questionários. Nesse sentido, foram aplicados dois questionários a 73 estudantes de duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio dos cursos técnicos integrado em Alimentos e Eletromecânica do IFSC - São Miguel do Oeste, dos quais apenas 65 responderam. As perguntas propostas versaram sobre a percepção dos estudantes quanto ao uso de recursos tecnológicos no ensino da Matemática, bem como a abordagem de sentimentos experimentados por estes estudantes no que se refere às vivências matemáticas.

Com relação ao perfil dos estudantes envolvidos na pesquisa, participaram 65 estudantes de duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio do IFSC – Câmpus SMO. O perfil desses estudantes abarca várias características. São adolescentes, com idade entre 15 e 16 anos. Em sua maioria pertencente ao gênero feminino. É possível acrescentar que esses estudantes vêm de escolas públicas e apresentam muita dificuldade com referência à aprendizagem da Matemática. São estudantes que necessitam de experiências concretas para aprender, inclusive quanto ao uso das tecnologias.

Para buscar subsídios que permitissem investigar e realizar as análises deste trabalho, fez-se uma leitura flutuante das respostas fornecidas nos questionários. Logo em seguida, levantou-se os temas (unidades de registro) e elaborou-se as categorias de análise para cada questionário. Desse modo, apresenta-se a seguir as categorias e as respectivas análises para as questões abertas do primeiro questionário.

Em uma sequência, o primeiro momento priorizou a aplicação do questionário I para verificar quais eram os recursos tecnológicos mais conhecidos e utilizados por eles, bem como identificar quais eram as suas percepções sobre o uso desses recursos na área de Matemática.

No primeiro questionamento, os estudantes responderam se o uso de recursos tecnológicos os ajudava no aprendizado dos conteúdos matemáticos. Na sequência, foi questionado se ao utilizar os recursos tecnológicos educacionais nas aulas de

Matemática, o mais importante eram os cálculos em si ou as ideias essenciais presentes nesses.

Os estudantes responderam a terceira pergunta, que questionava sobre quais os benefícios possíveis do uso de recursos tecnológicos educacionais na aprendizagem da Matemática. Dentre as alternativas elencadas no questionário, estavam se estimulava a criatividade, desenvolvia o interesse pela Matemática, propiciava a apropriação de conhecimentos, estimulava o desenvolvimento intelectual ou desenvolvia a capacidade de manipular diferentes ferramentas tecnológicas.

A quarta questão se referia aos sentimentos experienciados pelos estudantes ao pensar na palavra Matemática. Em outra pergunta feita aos estudantes se inquiria sobre as atitudes destes quando não entendem um determinado conteúdo de Matemática. Essa questão buscou identificar a quem eles recorrem quando têm dúvidas, se pedem ajuda ao professor, ou aos colegas, ou se eles buscam auxílio na internet, em livros ou monitorias por exemplo.

Na sexta questão, os estudantes responderam se o uso de recursos tecnológicos educacionais os motiva à aprendizagem da Matemática e de que forma. Especificamente no estudo de funções, a sétima questão buscava identificar se os estudantes acreditavam que os recursos tecnológicos educacionais ajudavam na compreensão dos conceitos e de que maneira isso ocorria.

A oitava questão buscava elencar algum software, ferramenta ou recurso tecnológico educacional conhecido pelos estudantes, que pudesse auxiliar no entendimento da Matemática. Na questão nove, os estudantes assinalavam os recursos tecnológicos educacionais que, na opinião deles, poderiam contribuir para melhorar seu aprendizado. Entre as opções dadas, estavam: ferramentas de pesquisa on-line, games ou jogos educativos on-line, aplicativos, livros digitais, vídeos, robótica e programação, redes sociais, ferramentas de criação fotos e áudios etc. Como pergunta de controle, indagou-se sobre a idade e o gênero dos estudantes.

Dando continuidade as atividades propostas utilizou-se de maneira lúdica o QR Code sobre expressões matemáticas envolvendo potenciação (função exponencial). Em seguida, para materialização do estudo da construção dos gráficos das principais funções estudadas, usou-se o Geogebra, por oferecer diversas representações de objetos (tabelas, gráficos, cálculos estatísticos etc). Na sequência, trabalhou-se com o kahoot, que consiste em um quiz on-line, a ideia dessa atividade foi obter um

feedback sobre os principais conceitos relacionados ao estudo de funções, estudados em sala de aula.

Por fim, foi aplicado o segundo questionário para evidenciar, de forma comparativa, as percepções dos estudantes após a inserção desses recursos tecnológicos, além de analisar se houve melhorias no processo de ensino e aprendizagem desses estudantes.

A primeira questão do referido questionário investigava se, na percepção do estudante, o uso dos recursos tecnológicos educacionais aplicados em sala de aula contribuiu para compreender os conceitos matemáticos ensinados pela docente. Em caso afirmativo, indagava-se como.

Na terceira questão o estudante avalia o seu domínio em relação aos recursos tecnológicos educacionais, utilizados pela docente, durante a aplicação das três atividades, tendo uma escala de 1 a 5 (ruim a excelente). Uma quarta questão permitia aos estudantes apontar as desvantagens do uso dos recursos tecnológicos:

A principal diferença na aprendizagem desses, a partir do uso 'de recursos tecnológicos educacionais nas aulas de Matemática foi abordada na quinta questão. Também foi inquirido na sexta questão, se o uso dos recursos tecnológicos educacionais, melhora ou não a aprendizagem dos conceitos de funções.

Por fim, perguntou-se se os estudantes consideravam que os recursos tecnológicos educacionais permitiram maior interação com o conhecimento sobre funções, motivando o processo de aprendizagem. Como perguntas de controle, os estudantes apontavam sua idade e gênero.

Como método de investigação, utilizou-se a técnica de Análise de Conteúdo seguindo as três fases propostas por Minayo (2002, p.77): "1) organização do material a ser analisado; 2) Leitura do material e registro das impressões sobre a mensagem; 3) Evidenciar os conteúdos subjacentes que estão sendo manifestados". Para a autora, a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas cujas funções são verificar hipóteses e/ou funções e descobrir o que está por trás dos conteúdos manifestos (MINAYO, 2002).

Entre as técnicas utilizadas a autora destaca as seguintes: de expressão, das relações, de avaliação, de enunciação e categorial temática, que foi a escolhida pelas autoras, pois buscou-se identificar os núcleos de sentido que compunha as respostas dos estudantes. Nesse sentido, as respostas dos estudantes apresentadas nos

quadros referentes a cada categoria de análise, foram escolhidas pela frequência que apareceram e pela organização das ideias que foram comunicadas.

Portanto, a Análise de Conteúdo é aqui entendida como um conjunto de procedimentos interpretativos das respostas, em forma de texto, fornecidas pelos estudantes por meio dos questionários aplicados e das atividades propostas, que deram corpo às discussões realizadas a seguir.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Destaca-se de modo geral, três momentos específicos no desenvolvimento desta pesquisa. O primeiro momento foi destinado à aplicação de um questionário diagnóstico aos estudantes investigados, no qual foi apresentado de forma clara e com a utilização de uma linguagem mais acessível, o objetivo da pesquisa.

Em seguida foram aplicadas três atividades sobre o conteúdo de funções (constante, linear, quadrática e exponencial), buscando-se inserir recursos tecnológicos voltados para o ensino da Matemática, bem como oportunizar aos estudantes novas vivências conceituais. As atividades foram pensadas e elaboradas pelas autoras deste estudo. Por fim, aplicou-se um segundo questionário no intuito de saber o que mudou na percepção dos estudantes, após a aplicação destas e, por consequência, o uso dos recursos tecnológicos.

A seguir serão apresentadas as categorias de análises, criadas a partir da observação das respostas dos estudantes nos questionários aplicados. Foram observadas as respostas que apareceram com maior frequência, bem como as características que se sobressaíram nas falas dos estudantes.

### **4.1 Categoria 1 - Importância da tecnologia na motivação da aprendizagem**

As tecnologias estão cada vez mais presentes no nosso cotidiano, seja no trabalho ou nas tarefas diárias. São ferramentas que agilizam e dinamizam as atividades e processos desenvolvidos. No campo educacional, são inúmeras as possibilidades de aplicação de recursos tecnológicos, favorecendo a colaboração entre os estudantes, bem como a exploração de novas formas criativas de abordagem e construção do conhecimento. Passerino diz que:

[...] não devemos esquecer que as crianças chegam na escola “impregnadas” de tecnologia do seu dia a dia, e esperam que na escola elas possam usar essa tecnologia para aprender...aprender com a tecnologia...como parceria do professor e do aluno” (2001, p. 08).

Corroborando com a ideia de Passerino, a presente pesquisa identificou que as tecnologias ocupam lugar de destaque no cotidiano dos estudantes da faixa etária analisada. Assim, as respostas fornecidas pelos estudantes evidenciam que a aplicação de ferramentas tecnológicas no contexto escolar, especialmente no ensino da Matemática, favorece a compreensão de conceitos pois motivam a aprendizagem, reduzem o tempo dedicado às atividades e implementam o uso de recursos pedagógicos diferenciados (subdivisões da categoria). Assim, concordamos que “O uso da tecnologia está além do ‘fazer melhor’, ‘fazer mais rápido’, trata-se de um ‘fazer diferente’” (ROLKOUSKI, 2011, p. 102).

Identificação <sup>5</sup>	Tema(s)
R. 1 - E6	Sim. Dependendo do recurso a aula fica mais <b>diversificada</b> , os recursos ajudam principalmente se podem simular <b>situações do mundo real</b> .
R. 1 - E16	Sim. Pois em certos casos o uso deles deixa o <b>processo mais rápido</b> .
R. 1 - E18	Sim, muitas atividades e <b>recursos variados e cativantes</b> podem ser aplicados a partir do uso de auxílio tecnológico, dando ao aluno e ao professor uma maior liberdade e amplitude de conteúdos e atividades, que podem inclusive, se tornar <b>divertidas</b> .
R. 1 - E26	Na minha opinião, o uso de tecnologia contribui sim no aprendizado dos conteúdos matemáticos, de tal forma que às vezes <b>entendemos melhor o conteúdo proposto</b> , mas isso não significa que temos usar somente a tecnologia, temos que buscar ajuda de outras formas.
R. 1 - E31	Sim, muitas vezes temos dificuldade de entender os conteúdos de matemática, mas quando recorremos a tecnologia, como vídeo aulas, calculadora entre outros materiais, muitas vezes <b>compreendemos o conteúdo mais rápido e fácil</b> , mas claro que isso não se aplica a toda

<sup>5</sup> A simbologia representa a resposta à pergunta x (Rx) do estudante Ey.

	situação e nem a todo aluno.
R. 1 - E33	Acredito que sim. Matemática, e matérias exatas em geral, são áreas que os discentes adquirem muita dificuldade na aprendizagem, onde que vídeo aulas <b>contribuem para seu entendimento</b> , conseqüentemente, aumenta seu rendimento escolar.
R. 1 - E41	Sim, pois podemos <b>diferentes formas</b> que pode se <b>aprender o conteúdo</b> , de uma forma diferente que a do professor, pois talvez da forma que ele ensine não esteja muito clara.
R. 1 - E60	Sim, pois podemos usar a tecnologia para desenvolver questões e respectivas respostas, além de deixar as aulas mais <b>divertidas e descontraídas</b> .
R. 1 - E61	Sim, porque são ferramentas que auxiliam de <b>forma didática</b> e muitas vezes <b>concretizam de forma mais palpável</b> o que está sendo estudado. Além disso, o contexto atual traz inúmeras tecnologias na vida do estudante e utilizá-la em prol da educação e do conhecimento atrai a atenção do aluno para algo com que ele está habituado, permitindo que entenda de <b>forma clara e prática</b> os temas abordados.
R. 4 - E35	Não sei exatamente qual, mas é um bom sentimento. As vezes começo a pensar em problemas matemáticos que podem ser <b>aplicados no dia a dia</b> , e quando penso sobre como seriam as resoluções destes e chego à uma resposta lógica, sinto como se as coisas fizessem mais sentido. Pensar em matemática me ajuda a entender melhor o mundo e como as coisas funcionam.
R. 6 - E5	Sim, pois a torna <b>mais fácil</b> e os alunos ficam mais <b>motivados</b> .
R. 6 - E10	Sim, pois tornam as aulas mais <b>diversificadas</b> conseqüentemente mais <b>produtivas</b> .
R. 6 - E22	Dependendo o recurso, pode sim <b>motivar</b> , pois irá ser uma atividade mais <b>descontraída</b> , e não irá surgir uma pressão tão grande, deixando os alunos se divertirem utilizando a matemática, ainda que o uso de recursos tecnológicos como a calculadora <b>facilita</b> para os alunos, já que de qualquer modo ela <b>será utilizada fora da escola</b> .
R. 6 - E28	Sim, pois os podem proporcionar diferentes conceitos e explicações sobre o assunto estudado que ajudam o aluno a <b>entender melhor o conteúdo</b> o que faz com que ele se sinta <b>motivado a aprender mais sobre matemática</b> .

Quadro 1 - Temas representativos da categoria 1



Por meio das respostas fornecidas pelos estudantes, pode-se inferir que as respostas sugerem que a importância da tecnologia como ferramenta que pode contribuir na compreensão de conceitos matemáticos. Por sua vez, essa capacidade de aplicar tais ferramentas permite descrever, interpretar e ressignificar a própria realidade.

A compreensão dos conceitos matemáticos implica no desenvolvimento de uma série de habilidades por parte dos estudantes, que leva à interpretação dos resultados, ou seja, qual a relação possui com o seu contexto. Ao pensar se tais resultados fazem sentido nas situações em que são apresentadas, o estudante ressignifica seu próprio conhecimento.

Além disso, as metodologias de aprendizagem ancoradas no uso de tecnologias podem tornar a aprendizagem significativa, reduz-se o tempo gasto pelos estudantes na resolução dos problemas propostos, pois são estabelecidas relações com situações semelhantes. Conforme já comentado, para os chamados “nativos digitais”, rapidez e agilidade na resolução de problemas são características desejadas por essa faixa etária.

Para alcançar os objetivos citados anteriormente, tendo em vista uma aprendizagem mais significativa, eficiente, ágil e relacionada ao contexto do estudante, é necessário fazer uma mudança na maneira de ensinar a Matemática. Ficou evidente nas respostas fornecidas pelos estudantes, que o uso de recursos tecnológicos favorece a implementação e o uso de recursos pedagógicos diferenciados.

Acredita-se que este cenário é propício ao o desenvolvimento de habilidades matemáticas, oferecendo experiências que estimulam a criatividade, a curiosidade e a comunicação. Ao mesmo tempo, possibilita a oportunidade de utilizar a linguagem para comunicar ideias e conceitos matemáticos.

#### **4.2 Categoria 2 - Sentimentos em relação à Matemática**

Esta categoria, subdivide-se em três outras categorias, a saber: 1) a Matemática é considerada uma disciplina difícil, despertando sentimentos de ansiedade, medo, dentre outros sentimentos negativos; 2) a Matemática que desperta

sentimentos bons de euforia, interesse, admiração e curiosidade e o 3) é o reconhecimento de que a Matemática é útil nas questões cotidianas, ao mesmo tempo em que está relacionada à realidade dos estudantes.

É dramático constatar que a porcentagem de estudantes com reais problemas de aprendizagem é muito maior do que se poderia esperar. Justamente por não terem tido suas dificuldades iniciais prontamente atendidas, por sua vez desenvolveram vínculos negativos como objeto de conhecimento e passaram, efetivamente a ter problemas para aprender (SCOZ, 2002, p. 151).

A maioria dos estudantes que participaram do estudo veem a Matemática como uma área do conhecimento bastante complexa, o que gera um sentimento de ansiedade e aversão a essa disciplina, sendo uma das causas do baixo desempenho desses estudantes. Assim, concordamos que a Matemática é vista de forma estereotipada, gerando insegurança nos estudantes e causando inclusive bloqueios.

Identificação	Tema(s)
R. 1 - E31	Acredito que sim. Matemática, e matérias exatas em geral, são áreas que os discentes adquirem <b>muita dificuldade</b> na aprendizagem, onde que vídeo aulas contribuem para seu entendimento, conseqüentemente, aumenta seu rendimento escolar.
R. 2 - E7	As ideias essenciais. O motivo de se fazer um cálculo não é simplesmente achar um número, mas sim uma determinada resposta que quanto <b>mais próximo da vida real</b> mais fácil de se aprender será.
R. 2 - E30	Ambos, é preciso entender o porquê de se realizar o cálculo, mas também é necessário compreender a teoria por trás e o uso destes <b>na prática do dia a dia</b> .
R. 2 - E35	O mais importante são as ideias. Os cálculos matemáticos são basicamente os mesmos em todos os problemas, resoluções básicas de equações, porém, cada conteúdo tem uma ideia diferente, entendendo a ideia, podemos raciocinar sobre as coisas e <b>aplicá-las na prática</b> , um aluno que não entende as ideias matemáticas não entende o porquê de aprendê-las, sendo assim, ele não vê motivo para aprender a disciplina e acaba por perder o interesse.
R. 2 - E60	As ideias essenciais presentes nos cálculos, na minha opinião

	é válido entender como o cálculo chegou a tal resultado, que meios fazem com que os valores sejam aqueles, em que <b>situações</b> podemos utilizar determinado cálculo. A teoria envolvida no cálculo faz com que seja mais fácil resolvê-lo, logo é importante <b>contextualizar</b> tais ideias para que fique claro o propósito de cada assunto e o aluno entenda não só como uma conta monótona, mas como uma <b>aplicação para facilitar a resolução de problemas do cotidiano</b> .
R. 4 - E2	<b>Admiração</b> por ela ser tão importante e estar em tudo, <b>medo</b> por ela ser <b>complexa</b> as vezes, e <b>preocupação</b> pois não tenho muita facilidade nesta disciplina.
R. 4 - E6	<b>Curiosidade, euforia.</b>
R. 4 - E8	Algo exato, que não leva a palavra sentimentos, algo um pouco mais frio sabe? Que é <b>necessário</b> mas que tem suas <b>dificuldades</b> .
R. 4 - E11	Tenho muita <b>dificuldade</b> em compreender os conteúdos, assim como também realizando os cálculos. Possivelmente, é uma das matérias que mais tenho <b>dificuldade</b> .
R. 4 - E17	Um pouco de <b>medo</b> , pelo fato de <b>muitos dizerem que matemática é uma matéria “difícil”</b> .
R. 4 - E18	<b>Sofrimento, desespero, satisfação</b> (quando consigo fazer hehe).
R. 4 - E19	Vários sentimentos, como <b>alegria, raiva, tristeza, felicidade</b> pois torna as coisas mais fáceis.
R. 4 - E35	Não sei exatamente qual, mas é um <b>bom sentimento</b> . As vezes começo a pensar em problemas matemáticos que podem ser aplicados no dia a dia, e quando penso sobre como seriam as resoluções destes e chego à uma resposta lógica, sinto como se as coisas fizessem mais sentido. Pensar em matemática me ajuda a entender melhor o mundo e como as coisas funcionam.
R. 4 - E60	Na maioria das vezes essa palavra me lembra notas baixas, mas de certa forma também levo pro lado que a matemática é <b>algo muito importante para nós</b> .
R. 4 - E67	De certa forma <b>medo</b> de chegar lá e não conseguir resolver os cálculos, e um pouco de <b>enjoo</b> pois matemática é legal porém algumas vezes os professores não passam os conteúdos de forma distraída tornando-se assim uma aula chata.
R. 6 - E22	Dependendo o recurso, pode sim motivar, pois irá ser uma

	atividade mais descontraída, e <b>não irá surgir uma pressão</b> tão grande, deixando os <b>alunos se divertirem</b> utilizando a matemática, ainda que o uso de recursos tecnológicos como a calculadora facilita para os alunos, já que de qualquer modo ela será utilizada fora da escola.
--	---

Quadro 2 - Temas representativos da categoria 2

Deste modo, a partir das respostas fornecidas pelos estudantes destaca-se que as emoções provocam um impacto na aprendizagem. Porém, como esse processo é bastante complexo e não é objeto de estudo desta pesquisa, não nos aprofundaremos nesta discussão.

Estereótipos, mitos e crenças de que a Matemática não é para todos ou mesmo que é uma disciplina difícil, raramente é observado no processo avaliativo. Esses sentimentos de ansiedade, angústia, pavor e medo - destacado pelos estudantes - podem se tornar de fato um obstáculo para a aprendizagem da Matemática.

Com isso, é urgente pensar melhorias nas práticas educativas, seja por meio da inserção de recursos tecnológicos educacionais ou do planejamento de atividades, reduzindo-se desta forma os efeitos negativos causados por esses sentimentos.

Uma parcela menor de estudantes, demonstra emoções e atitudes positivas em relação à Matemática. Isso nos leva a pensar na importância do aspecto emocional para o processo de ensino e aprendizagem. Assim, para promover a aprendizagem da Matemática por meio de emoções positivas, é imprescindível considerar os aspectos cognitivos das emoções.

As respostas apontam também para uma visão utilitária da Matemática. Claramente essa ideia não é consenso entre os estudantes, que frequentemente questionam os professores “para que serve determinado conteúdo”. Parece-nos que ao não ver a relação com situações do seu cotidiano, a utilidade perde um pouco do seu valor.

Para além da discussão sobre o aspecto utilitário desta disciplina, as autoras acreditam que a Matemática nos leva a entender o mundo que nos rodeia. Abarcar aspectos mais amplos da realidade, cujas competências são passíveis de aplicação na vida cotidiana dos estudantes.

Por isso, reconhecer a importância da Matemática, juntamente com seu rigor e cientificidade, ajudará os estudantes a estruturarem o pensamento frente a tomada de

decisões. É evidente portanto, que a Matemática está presente em nosso dia a dia. No entanto, nem sempre seus conceitos terão uma aplicação prática, o que não deveria justificar o desinteresse por essa disciplina, pois ela serve sobretudo para melhorar nossa capacidade de abstração.

#### 4.3 Categoria 3 - Software, ferramenta ou recurso tecnológico educacional

Do mesmo modo, esta categoria discute o fato de que o conhecimento (ou não) desses recursos auxiliam no entendimento da Matemática. Trata especificamente da menção por parte dos estudantes de algum material (software, ferramenta ou recurso tecnológico educacional) que contribua no processo educativo. Entende-se que esta categoria aparece muitas vezes relacionada a primeira categoria, pois fomenta a criatividade e a motivação dos estudantes.

Identificação	Tema(s)
R1 - 07	Sim, pois a <b>calculadora</b> nos ajuda a ter mais tempo de executar as outras atividades.
R1 - 28	Sim, muitas vezes temos dificuldade de entender os conteúdos de matemática, mas quando <b>recorremos a tecnologia</b> , como <b>vídeo aulas, calculadora entre outros materiais</b> , muitas vezes compreendemos o conteúdo mais rápido e fácil, mas claro que isso não se aplica a toda situação e nem a todo aluno.
R8 - 16	" <b>Photomath</b> ", ao contrário do que muitos pensam, não lhe dá apenas a resposta, mas mostra o desenvolvimento da questão. Esse <b>aplicativo</b> poderia ser útil quando os alunos acabaram de ser introduzidos a um novo conteúdo.
R8 - E28	Sim, <b>Photomath</b> e <b>GeoGebra</b> .
R8 - E29	Não conheço <b>nenhum</b> software ou ferramenta específica de matemática.
R8 - E44	Sim, o próprio <b>celular</b> (nem todos) tem <b>recursos na calculadora</b> que mostra não só a resposta, mas sim o cálculo completo.
R8 - E49	Não, apenas <b>vídeos no Youtube</b> .

Quadro 3 - Temas representativos da categoria 3

Na fala dos estudantes, fica evidente que eles conhecem alguns recursos tecnológicos. Aplicados ao campo da Matemática, esses recursos tecnológicos ajudam a significar os conceitos aprendidos. Por isso, desperta o interesse pela disciplina, facilitando a assimilação e a compreensão das matérias.

Sem dúvida, os recursos tecnológicos têm um papel importante na aprendizagem da Matemática. Porém não basta apenas conhecer e incorporar esses recursos em sala. A priori, é preciso conhecer os diferentes estilos de aprendizagem dos estudantes orientando as atividades propostas a partir desse cenário.

Após a aplicação do primeiro questionário, elaborou-se três atividades que foram aplicadas nas duas turmas citadas. Na primeira atividade criou-se QR Codes com expressões numéricas que foram resolvidas pelos educandos. A atividade foi planejada da seguinte forma: os QR Codes impressos foram colados pelo câmpus **(fotografia 1)**. Dividiu-se os estudantes em grupos de 5 integrantes cada. O objetivo principal da atividade era encontrar os QR Codes e resolver as expressões constantes neles. Ao final da atividade, cada grupo precisou somar os valores encontrados e esse resultado era a senha para abrir um cadeado que estava em uma sacola de papel. Utilizando essa atividade foi possível revisar o conteúdo de potenciação e suas propriedades, base para iniciar o estudo de função exponencial.

Fotografia 1 - Atividade com QR Codes



Fonte - Elaborada pelas autoras

A segunda atividade levou os estudantes a utilizarem o Geogebra para construir graficamente as funções até então estudadas. Desse modo, foi possível entender o comportamento de determinadas funções e relacionar com os conhecimentos estudados em sala de aula. Escolheu-se sentenças de funções constantes, lineares, afins e quadráticas que haviam sido estudadas em situações problemas propostos pela docente responsável pelas turmas, uma das autoras deste trabalho.

Como recurso tecnológico, o Geogebra possibilitou criar representações mais complexas e dinâmicas, o que motivou os estudantes a mudarem a percepção que tinham sobre a Matemática cujo interesse pelos conteúdos aumentou significativamente, conforme imagem a seguir.

Fotografia 2 - Graficando no Geogebra



Fonte - Elaborada pelas autoras

A terceira atividade (**imagem 1**) buscou trabalhar os principais conceitos de funções (constante, linear, quadrática e exponencial) por meio do quiz conhecido como kahoot. Os estudantes foram avaliados considerando-se a agilidade e as respostas corretas fornecidas. De maneira divertida, a disputa entre eles favoreceu a aprendizagem e a ressignificação dos conhecimentos elencados no decorrer dela.

Imagem 1 - Quiz no Kahoot



Fonte - Elaborada pelas autoras

Na maior parte do tempo, os estudantes participaram e demonstraram bastante interesse em relação às atividades propostas. Muitas vezes, as questões e atividades despertaram a curiosidade, favorecendo a criação de um ambiente essencialmente cognitivo.

No entanto, a euforia durante a aplicação das atividades, própria de um ambiente diferente do que normalmente eles estão acostumados, fez com que a atenção de alguns estudantes ficasse dispersa rapidamente. Nesses momentos, respeitando-se a flexibilidade de pensamento e a criticidade dos estudantes, as atividades foram reconduzidas. Importante que se destaque:

O professor deve ser um facilitador do conhecimento, capaz de guiar os alunos, orientando-os para selecionar e contextualizar o que é relevante no mar de informações disponíveis. O educador é alguém que já está ensinando seus alunos a pensar, selecionar, relacionar, dar sentido, enfim a gerenciar informações (MERCADO, 2002, p.159).

Após o desenvolvimento das atividades, aplicou-se o segundo questionário, para verificar o que mudou após a aplicação delas. As categorias de análise, a partir das questões abertas, serão apresentadas a seguir.

#### **4.4 Categoria 4 - Vantagens do uso de recursos tecnológicos no ensino**

Em geral, o uso de recursos tecnológicos não está presente na maioria das escolas. Pensando na educação profissional, é nítida a importância da utilização dos



recursos tecnológicos no processo educativo, pois permite enriquecer ainda mais a experiência de aprendizagem.

Assim, ao incorporar os recursos tecnológicos, os estudantes se sentem mais motivados a investigar e construir a realidade a partir de uma experiência didática. Além dessas vantagens, o desenvolvimento da iniciativa e da interação entre os estudantes promove a construção do conhecimento.

A interação também é observada entre os estudantes e docentes, melhorando as competências e habilidades relacionadas à comunicação e criatividade. Nota-se, além de uma aprendizagem colaborativa, o desenvolvimento de um processo de alfabetização tecnológica.

Identificação	Tema(s)
R1 - 01	Aprendemos de uma forma <b>criativa</b> .
R1 - 04	Instigaram a <b>participação</b> e o <b>trabalho em grupo</b> dos discentes.
R1 - 05	A realizar as atividades com mais <b>facilidade e rapidez</b> .
R1 - 12	A <b>Colocar em prática</b> o conteúdo aprendido.
R1 - 13	Para fixar o conteúdo de <b>maneira lúdica</b> .
R1 - 15	Tornaram as atividades mais <b>interativas e diversificadas</b> .
R1 - 21	Para melhor <b>fixação dos conteúdos estudados e aplicação</b> , de uma forma mais <b>descontraída</b> e de fato mais <b>efetiva</b> , pois nos estimula a saber para conseguir realizar as atividades.
R1 - 25	Pudemos ver as situações teóricas de diversos conteúdos, <b>aplicadas na prática</b> .
R1 - 26	Porque é um <b>jeito novo e interessante de aprender</b> , <b>estimula</b> o aluno pois eles gostam de tecnologia e está muito presente nos <b>dias de hoje</b> .
R1 - 27	Ajudam gerando maior <b>interesse</b> pelas atividades e ajudando na <b>compreensão do conteúdo</b> .
R1 - 34	De maneira que houve o <b>envolvimento</b> dos alunos com a prática, o que chamou atenção, pelo fato de serem atividades fora de classe ou que <b>divertem</b> os alunos, porque ficamos sempre em sala de aula aprendendo conteúdo, e com essas

	atividades, <b>aprendemos</b> de um <b>modo legal e divertido</b> .
R1 - 59	Pelas tecnologias serem presentes no <b>cotidiano</b> , pode <b>facilitar o entendimento</b> e ser mais <b>dinâmico</b> .
R1 - 61	Contribuíram para ajudar a <b>memorizar o conteúdo</b> e tornar as aulas mais <b>leves e divertidas</b> .
R1 - 64	Contribui, pois a tecnologia é algo que vem se interligando com jovens e adultos cada vez mais então, aliando os conceitos chatos das matérias a algo do <b>dia a dia</b> do aluno, por motivos neuro cerebrais isso se torna mais <b>interessante</b> e aquela aula que o aluno dormiria ele vai estar ali <b>prestando a atenção</b> .
R3 - 09	<b>Envolveu</b> a todos, pois todo mundo está muito <b>conectado nos dias de hoje</b> isso acaba ajudando se todos <b>colaborarem</b> .
R3 - 12	<b>Interação com o conteúdo</b> e o <b>envolvimento</b> de todos em <b>atividades diferenciadas</b> .
R3 - 14	Proporcionou um <b>entendimento melhor e mais rápido</b> sobre o assunto e deixou os alunos mais <b>interessados</b> sobre.
R3 - 21	As atividades trouxeram os conteúdos de forma mais <b>lúdica e interessante</b> , fazendo com que tenhamos mais <b>vontade para aprender matemática</b> .
R3 - 47	<b>Saber mais a fundo os conteúdos</b> .
R3 - 60	Como já dito, uma vantagem foi ajudar a <b>memorizar o conteúdo</b> .
R4 - 08	Não há desvantagens se há recursos tecnológicos para <b>inclusão</b> de todos os alunos.
R5 - 06	Com os recursos tecnológicos ficou mais <b>atrativo</b> e de <b>melhor entendimento</b> .
R5 - 16	<b>Significativo</b> , me ajudou a <b>relembrar dos conteúdos</b> estudados.
R5 - 20	Que isso tornou a questão de estudar mais <b>descontraída e divertida</b> , podendo assim ser uma <b>aula diferenciada</b> e não somente uma aula em sala com cadernos.
R5 - 25	A percepção foi que com recursos tecnológicos a minha <b>capacidade de relacionar o conteúdo</b> aumentou consideravelmente.

R5 - 29	Eu me sentia mais <b>motivado</b> , principalmente pois no momento em que tivesse uma dúvida poderia pesquisa-la e não precisar perguntar algo que na minha percepção poderia ser "bobo" ao professor, especialmente em frente a toda turma.
---------	--

Quadro 4 - Temas representativos da categoria 4

Observou-se nas respostas analisadas aspectos pedagógicos como ensino mais dinâmico e atrativo, representação da realidade por meio de atividades práticas e lúdicas, inclusão dos estudantes com o acesso à informação tornando os conceitos mais compreensíveis e de fácil entendimento. Aspectos psicopedagógicos como motivação, interesse, interação, cooperação e criatividade. Ficou evidente também aspectos cognitivos como o aprofundamento e memorização dos conteúdos, levando a melhoria no desempenho dos estudantes no conteúdo estudado.

#### 4.5 Categoria 5 - Desvantagens do uso de recursos tecnológicos no ensino

Nesta categoria, as percepções dos estudantes a respeito do uso de recursos tecnológicos indicam aspectos relacionados à estrutura como erros e dificuldades no acesso à internet, aspectos pedagógicos como a dificuldade em compreender o conteúdo, o acesso facilitado à resposta do colega e aspectos psicopedagógicos como a distração, conversas e brincadeiras (em alguns momentos), dificuldade em acompanhar o ritmo das atividades propostas, bem como o fato de algumas etapas do desenvolvimento das atividades ainda serem resolvidas de modo tradicional (caderno).

Identificação	Tema(s)
R3 - 53	<b>Péssimo.</b>
R4 - 04	Em relação às desvantagens do uso de recursos tecnológicos, algumas pessoas <b>usaram</b> de maneira <b>errada</b> .
R4 - 07	Alguns possíveis <b>problemas com a internet</b> .
R4 - 14	Alguns pessoas <b>não acompanharam o ritmo</b> da atividade.
R4 - 17	Falhas comuns tecnológicas, como <b>travar o sistema</b> e

	<b>problema na conexão de internet.</b>
R4 - 19	As vezes tinha <b>dificuldade de entender o conteúdo.</b>
R4 - 28	Que às vezes, <b>não dominamos o meio tecnológico</b> , o que <b>dificulta a interação</b> , conseqüentemente a <b>aprendizagem do conteúdo.</b>
R4 - 32	Os alunos algumas vezes não sabem ter <b>limites</b> e <b>utilizam outros recursos</b> ao invés do solicitado pelo professor.
R4 - 41	No começo era comum se <b>confundir</b> ao tentar resolver os problemas.
R4 - 44	A <b>conversa principalmente.</b>
R4 - 48	Muita <b>distração em parte dos alunos</b> para não se <b>comprometer</b> na atividade proposta.

Quadro 5 - Temas representativos da categoria 5

Em relação às limitações do uso de recursos tecnológicos em sala de aula, destacamos as distrações durante a realização das atividades, pois alguns estudantes não se envolveram com a atividade de forma a perceber que aquele momento era um momento de construção do conhecimento, e não alcançaram os objetivos propostos. Outra desvantagem é que, em momentos de pesquisa por exemplo, embora a internet possua uma gama ampla de informações, muitas delas não são confiáveis e os estudantes não conseguem diferenciá-las. Evidencia-se na maioria das vezes, apenas o copiar e colar, o que precisa ser bastante trabalhado.

A motivação foi apontada pelos estudantes como um aspecto favorável. Porém, o excesso de motivação pode conduzir o estudante ao uso excessivo dos recursos tecnológicos, causando um efeito indesejado sobre o processo de ensino e aprendizagem. Além disso, alguns recursos tecnológicos permitem que o estudante conduza sua própria aprendizagem de maneira individual, que em excesso leva ao isolamento social.

De maneira geral, o que se verificou nas respostas dos estudantes é que a inserção dos recursos tecnológicos para o ensino da Matemática trouxe melhorias para o processo de ensino e aprendizagem, pois conseguiu integrar a teoria (conteúdos estudados em sala de aula) com a prática (materialização dos conteúdos por meio das atividades desenvolvidas), modificando de certa forma a percepção dos

estudantes investigados em relação a essa unidade curricular.

Além de despertar o interesse dos estudantes, o uso dos recursos tecnológicos educacionais permitiu criar ambientes de aprendizagem que suscitaram a integração e materialização dos conteúdos sobre funções. Deste modo, se pensadas de modo articulado com a teoria, as atividades que envolvem o uso de recursos tecnológicos tornam as aulas de Matemática mais interessantes e significativas.

Assim como apontado no trabalho de Paz e Ribeiro (2012), acreditamos que o uso de recursos tecnológicos como instrumento facilitador da aprendizagem é possível, a partir de uma boa formação de professores. Embora os estudantes não tenham apontado tal necessidade, há uma implicação direta na melhoria do processo de ensino e aprendizagem, pois requer que os educadores conheçam os estilos de aprendizagem, as diferentes tecnologias e em que contexto elas se adequam melhor.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao finalizar a investigação destaca-se a urgência de incorporar os recursos tecnológicos às práticas educativas, de modo a tornar as aulas de Matemática inovadoras, significativas e criativas, permitindo aos estudantes materializar os conteúdos por meio de diferentes ferramentas e estratégias que contemplem o aprendizado dos conceitos trabalhados pelo docente.

Quando nos referimos à utilização dos recursos tecnológicos no estudo das funções apontamos que há uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem, na medida em que reduz as dificuldades e a ansiedade dos estudantes, criando-se um ambiente agradável no qual os estudantes sentem-se motivados e confiantes.

Se pensarmos que os estudantes do primeiro ano do Ensino Médio estão familiarizados com os recursos tecnológicos, acredita-se que o maior desafio seja a formação dos professores. Isso implica pensar desde o planejamento de suas aulas, até a avaliação que precisa ocorrer na disciplina. De acordo com Moran (2014, p. 2)

As mudanças na educação dependem, em primeiro lugar, de termos educadores maduros intelectual e emocionalmente, pessoas curiosas, entusiasmadas, abertas, que saibam motivar e dialogar. Pessoas com as quais valha a pena entrar em contato, porque dele saímos enriquecidos. .

Assim, acreditamos que a formação dos professores deva ser o alicerce das

mudanças no processo educativo, as quais possibilitem a construção da identidade docente. Pensar a formação de professores, é sobretudo pensar o professor como agente de mudança socioeducacional.

Deixamos como sugestão para trabalhos futuros, verificar se a formação continuada seria uma solução para que os professores utilizassem recursos tecnológicos nas suas aulas de Matemática.

## REFERÊNCIAS

AULER, Décio. Alfabetização Científico-Tecnológica: um novo “paradigma”? **Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.5, n.1, 2003. Disponível em:  
[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/deb\\_nre/ciencias/ciencias\\_fundamentacao1.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/deb_nre/ciencias/ciencias_fundamentacao1.pdf). Acesso em: 29 agosto 2019.

BARRETO, Yuri Assis; FILHO, Emílio José Montero Arruda. Reações e motivações dos nativos versus imigrantes digitais no processo de decisão/adoção da convergência tecnológica embarcada nos automóveis. 2016. São Paulo. **Anais eletrônicos [...]**. São Paulo: 6º Congresso Latino-Americano de Varejo Retail and Development in Emerging Markets,2016. Disponível em:  
<http://bibliotecadigital.fgv.br/ocs/index.php/clav/clav2016/paper/viewPaper/5853>. Acesso em: 29 mar. 2020.

BERBEL, Neusi. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. **In :Semina**. Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32 , n. 1 , p. 25 40 , jan./jun. 2011.

CARNEIRO, Virgínia Bastos; SILVA, Maria ELizete da; FIDELIS, Luciana Menezes de Souza. Crise paradigmática na educação: do paradigma conservador ao paradigma da complexidade. 2015, Paraná. **Anais eletrônicos [...]**. Curitiba: EDUCERE, 2015. Disponível em:  
[https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/16117\\_7479.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/16117_7479.pdf). Acesso em: 14 set. 2019.

CARVALHO, Marcelo de. TRACZ, Anderson Luiz Augusto. Recursos Tecnológicos como ferramenta didática: limites e possibilidades no contexto escolar. **In: PARANÁ**. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Curitiba: SEED/PR., 2013. V.2. (Cadernos PDE). Disponível em:<  
[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_uel\\_bio\\_pdp\\_anderson\\_luiz\\_augusto\\_tracz.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uel_bio_pdp_anderson_luiz_augusto_tracz.pdf). Acesso em: 18 agosto 2019. ISBN 978-85-8015-075-9.

CURSINO, André Geraldo. **Contribuição das tecnologias para uma aprendizagem significativa e o desenvolvimento de projetos no Ensino**

**Fundamental I**. 2017. 141. f. Dissertação (Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências) – Universidade de São Paulo, Lorena (SP), 2017.

D' AMBRÓSIO, Ubiratan. **História da Matemática e Educação**. In: Cadernos CEDES 40. História e Educação Matemática. 1. ed. Campinas: Papirus, 1996.

DINIZ, Sirley Nogueira de Faria. O uso das novas tecnologias em sala de aula. 186 f. **Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)** – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

GOLDEMBERG, José. O repensar da educação no Brasil. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.7, n.18, 1993. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40141993000200004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141993000200004). Acesso em: 22 agosto 2019.

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.

GUBERT, Raphaela Lupion; MACHADO, Mércia Freire Rocha Cordeiro. A prática docente e o novo paradigma educacional virtual. 2009, Paraná. **Anais eletrônicos [...]**. Curitiba: EDUCERE, 2009. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/3418\\_1822.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/3418_1822.pdf). Acesso em: 12 set. 2019.

MINAYO, Maria Cecília (Org.). **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade**. Editora Vozes: 21 ed. Petrópolis, 2002.

MEC - Ministério da Educação. Disponível em: <https://www.mec.gov.br>. Acesso em: 3 ago. 2019.

MENEGAT, Francisco. **A construção do aprendizado em matemática: um enfoque metodológico e afetivo**. 2006. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

MERCADO, L. P. L. **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. Maceió: Edufal, 2002.

MORAN, José Manuel. **Desafios na Comunicação Pessoal**. Gerenciamento integrado da comunicação pessoal, social e tecnológica. 3 ed. São Paulo: Paulinas, 2008.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. Papirus, 2007.

MORAN, José Manuel et al. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

MORAN, José Manoel. **Uma leitura crítica dos meios**. 2014. Disponível em página: [www.eca.usp.br/prof/moran](http://www.eca.usp.br/prof/moran). Acesso em: 11 dez. 2019.

OLIVEIRA, Verônica Lopes Pereira de. Vivenciando Objetos de Aprendizagem na perspectiva da Aprendizagem Significativa: análise de uma formação continuada desenvolvida com um grupo de Professores de Matemática de Ipatinga - MG. 300 f. **Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)** – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013.

PASSERINO, L. M. **Informática na Educação Infantil: perspectivas e possibilidades**. In: ROMAN, E. D.; STEYER, V. E. (Orgs.). A criança de 0 a 6 anos e a Educação Infantil: um retrato multifacetado. Canoas: Editora da ULBRA, 2001. Disponível em: <http://edu3051.pbworks.com/f/Infoedu-infantil-cap.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2019.

PAZ, Maria Goretti; RIBEIRO, Flávia Martins. O ensino da Matemática por meio de novas tecnologias. **Revista Modelos**, Osório, v.2, n.2, p.12-21, ago. 2012.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar** / Philippe Perrenoud; trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PISA - Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes. Disponível em: <http://factsmaps.com/pisa-worldwide-ranking-average-score-of-math-science-reading>. Acesso em: 21 set. 2019.

PRENSKY, M. Digital Native, digital immigrants. Digital Native immigrants. On the horizon, MCB University Press, Vol. 9, N.5, October, 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em: 18 de setembro de 2019.

ROLKOUSKI, E. **Tecnologias no ensino de Matemática**. Curitiba: Ibpex, 2011.

ROSA, Maurício; MALTEMPI, Marcus Vinicius. **A tecnologia lúdico-educativa como atriz na construção do conhecimento matemático**. In: ROCHA, Carlos Alves et al. Educação Matemática, tecnologia e formação de professores: algumas reflexões. Campo Mourão - PR: Editora da FECILCAM, 2010. cap. 8, p. 185-214.

SCOZ, Beatriz. **Psicopedagogia e a realidade escolar: o problema escolar de aprendizagem**. 10<sup>o</sup> ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002

SILVA, Everton Augusto da. **O uso de dispositivos tecnológicos na educação: concepções dos licenciandos para a prática pedagógica**. 2015. 107. f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Vale do Sapucaí, Porto Alegre, 2015.

SILVA, Raquel Silveira da; MARTINEZ, Márcia Lorena Saurin. Dificuldades na Matemática Básica: o processo de ensino-aprendizagem para a vida. In: XIII Congresso Nacional de Educação - EDUCERE, 2017, **Anais eletrônicos [...]**. Curitiba/ PR. Dificuldades na Matemática Básica: o processo de ensino-aprendizagem para a vida, 2017. p. 11839 - 11850



TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na educação**: novas ferramentas para o professor na atualidade. 7. ed. São Paulo: Érica, 2007.

VALENTE, José Armando. Logo: conceitos, aplicações e projetos. São Paulo:Ed. McGraw-Hill, 1998.

VOELCKER, Maria Dieterich. **Tecnologias digitais e a mudança de paradigma na educação**. 2012. 240 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.