

TECNOLOGIAS DIGITAIS: USO DO MIT APP INVENTOR 2 EM AULAS DE MATEMÁTICA E FÍSICA

Eixo 9. Tecnologias Digitais na Prática dos Professores que Ensinam Matemática na Educação Básica¹

Denise Schwendler²

Resumo:

Este relato descreve possibilidades do uso das tecnologias digitais nos ambientes educacionais através da construção de aplicativos com a plataforma *MIT App Inventor 2*. Por meio de atividades realizadas com alunos do terceiro ano do Ensino Médio, são apresentadas possibilidades que podem contribuir no processo de ensino e de aprendizagem da matemática e física. Os resultados obtidos são positivos e manifestam uma forma simples, mas significativa de enriquecer as aulas. Os aplicativos construídos se mostram como facilitadores e auxiliam no desenvolvimento de diversas competências e habilidades, de forma a atender o proposto nos documentos curriculares e conciliar o uso das tecnologias digitais defendido na literatura.

Palavras-chave: Tecnologias digitais; MIT App Inventor; Construção de aplicativos; Ensino de Matemática e de Física; Prática Pedagógica.

1. Introdução

A tecnologia como um todo vem sendo desenvolvida e aprimorada desde o surgimento da humanidade, com mudanças significativas de acordo com as necessidades e possibilidades

¹ Todos os trabalhos, experiências e atividades a serem desenvolvidas no III ENOPEM estarão alinhadas as 10 Temáticas a seguir:

1. Competências e Habilidades de Matemática na BNCC
2. Ensino e Aprendizagem de Matemática na Educação Infantil
3. Ensino e Aprendizagem de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental
4. Ensino e Aprendizagem de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental
5. Ensino e Aprendizagem de Matemática no Ensino Médio
6. Ensino e Aprendizagem de Matemática no Ensino Superior
7. Produtos Educacionais relacionados aos processos de Ensino e Aprendizagem de Matemática – PROFMAT;
8. Tendências didático-metodológicas da Educação Matemática para a Educação Básica;
9. Tecnologias Digitais na Prática dos Professores que Ensinam Matemática na Educação Básica
10. Ensino de Matemática em diferentes Modalidades e Contextos Sociais

² Mestranda no PPGECEM pela Unioeste, Cascavel - PR. Professora da EEB Humberto Machado, Itapiranga – SC. denise.schwendler@hotmail.com

de cada época. Ao considerar que a tecnologia transforma o comportamento pessoal e social das pessoas, a organização dos grupos, a cultura e a aprendizagem, Kenski (2003) trata das eras tecnológicas, a citar desde a Idade da Pedra até o momento atual, o da tecnologia digital. Especialmente aos processos da aprendizagem, o autor afirma que junto com as novas possibilidades de acesso à informação, interação e comunicação, a tecnologia digital oferece novos desafios na sua utilização para fins educacionais.

Valente (2018, p. 17) destaca que “As instituições de ensino, tanto do ensino básico quanto do superior, precisam estar conscientes de como as tecnologias digitais estão mudando e como elas estão alterando os processos de ensino e de aprendizagem.”. Para o autor, perante a cultura digital o aluno não é mais o mesmo, atuando de forma diferenciada de eras anteriores e, assim, a sociedade está cada vez mais complexa. Para tanto, na educação é fundamental o professor se preparar e se propor a lidar com esta complexidade que está surgindo. (VALENTE, 2018). Este não é um processo fácil, pois exige a busca constante pela compreensão das ferramentas e a preparação do seu uso de forma consciente, cientes de que “as tecnologias digitais não promovem significativos avanços nos processos educacionais por si só.” (FERREIRA; MATTOS, 2015, p. 275).

Desse modo, Elias *et al.* (2018) concordam com Cappelin *et al.* (2015) ao considerar que não basta a inserção de tecnologias no ambiente escolar, mas que este seja um diferencial no processo de ensino e de aprendizagem e não apenas uma novidade passageira. Neste viés,

Pensar o uso de tecnologia nas práticas educacionais envolve muito mais do que disponibilizá-la como “ferramenta” útil para a aprendizagem; envolve entender o próprio processo de sua utilização, perceber o sentido que possa atribuir ao aluno na construção do conhecimento, como o modifica e como essas ferramentas transformam o processo de ensinar e de aprender. (SAVISKI, 2021, p. 24)

Este desafio de pensar e propor a inserção das tecnologias digitais nos ambientes educacionais se fortifica ainda mais com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), vigente desde 2018, que propõe competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes da Educação Básica. Dentre as dez competências gerais, a quinta versa sobre as tecnologias digitais e requer que o estudante seja capaz de:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e

exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p. 9).

No mesmo documento, as competências específicas de cada área do conhecimento também englobam o uso das tecnologias digitais, a exemplo da quinta competência da área da matemática, que trata de “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.” (BRASIL, 2018, p. 267), e a terceira da área de Ciências da Natureza, que requisita

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).” (BRASIL, 2018, p. 553).

Para caracterizar a computação e as tecnologias digitais, a BNCC considera diferentes dimensões, tratando tanto de conhecimentos e habilidades como também de atitudes e valores. Entre essas dimensões, está o “pensamento computacional: envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos.” (BRASIL, 2018, p. 474). Para tanto, demanda que o estudante se torne capaz de, entre outras coisas, “usar diversas ferramentas de software e aplicativos para compreender e produzir conteúdos em diversas mídias, simular fenômenos e processos das diferentes áreas do conhecimento, e elaborar e explorar diversos registros de representação matemática; ” (BRASIL, 2018, p. 475).

Buscando conciliar o uso da tecnologia digital conforme os propósitos da literatura e dos documentos curriculares e a integração do pensamento computacional³, foram realizadas atividades de construção de aplicativos através do *App Inventor* com alunos do terceiro ano do Ensino Médio. Estas serão descritas neste relato com o intuito de expor possibilidades para o processo de ensino e de aprendizagem de matemática e física, além de apresentar algumas reflexões a partir do uso desta ferramenta como inserção de tecnologias digitais no ambiente escolar.

³ Para Brackmann (2017), o pensamento computacional é uma forma criativa, crítica e estratégica de uso de fundamentos da computação para a resolução de problemas, partindo do complexo para situações mais simples.

III ENOPEM – 04-08 de julho de 2022. ISSN: 2764-0450 – Site: <https://matematicanaescola.com/iiienopem/>
Sistema Eletrônico da Conferência – Anais: <https://matematicanaescola.com/eventos/>

Assim, o presente trabalho realiza uma breve apresentação do *App Inventor*, como esta ferramenta foi utilizada, os resultados e considerações sobre o seu uso no meio educacional.

2. O App Inventor

O *App Inventor* é uma ferramenta *online* lançada em 2010 pela Google e atualmente mantida pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), na versão *MIT App Inventor 2*. Conforme o site da plataforma, “O MIT App Inventor é um ambiente de programação visual intuitivo que permite que todos – até mesmo crianças – criem aplicativos totalmente funcionais para telefones Android, iPhones e tablets Android/iOS.” (MIT, 2022). Ainda de acordo com as informações contidas no site, desde a sua criação já são em torno de 14,9 milhões de usuários, sendo mais de um milhão de acessos mensais, totalizando juntos mais de 30 milhões de aplicativos criados em 195 países.

Sobre o *MIT App Inventor 2*, Barbosa (2016, p. 26) comenta que ele “usa uma interface gráfica onde a funcionalidade dos componentes é exposta aos desenvolvedores via blocos de código permitindo construir o aplicativo sem ter que escrever código tradicional, tal como montar um quebra-cabeça.”. Para ser usuário desta plataforma, basta acessar o site (<https://appinventor.mit.edu/>), criar uma conta pessoal ou acessar com a conta do Google e iniciar a construção do seu próprio aplicativo. No mesmo site são disponibilizados tutoriais que podem auxiliar os iniciantes, embora seja possível compreender o funcionamento apenas pela interação nas interfaces.

A plataforma é composta por duas telas que são utilizadas para a criação dos aplicativos, sendo uma chamada de *designer* e outra de blocos. Na primeira, o usuário cria a forma visual do aplicativo, ou seja, como este irá aparecer na tela do celular, com a inserção de ferramentas como caixas de texto, botões, legendas, imagens e demais recursos disponíveis. Na sequência o usuário deve acessar a segunda tela para realizar a programação dos componentes inseridos no *design*. Esta tela aparece em branco, sendo necessário adicionar os comandos através de blocos e atribuir as funcionalidades do aplicativo.

Por exemplo, na figura 1 e 2 abaixo são apresentadas as duas telas (a segunda apenas com parte da programação) na criação de um aplicativo de análise combinatória, desenvolvido pela autora como atividade avaliativa para o componente curricular de Introdução ao Pensamento Computacional durante a graduação de Licenciatura em Matemática, em 2020.

Vale ressaltar que neste componente ocorreu o primeiro contato com a plataforma, sendo desenvolvido o aplicativo com o intuito de facilitar o cálculo de arranjos, permutações e combinações, além de apresentar lembretes das suas definições, em busca de unir a utilidade e a praticidade.

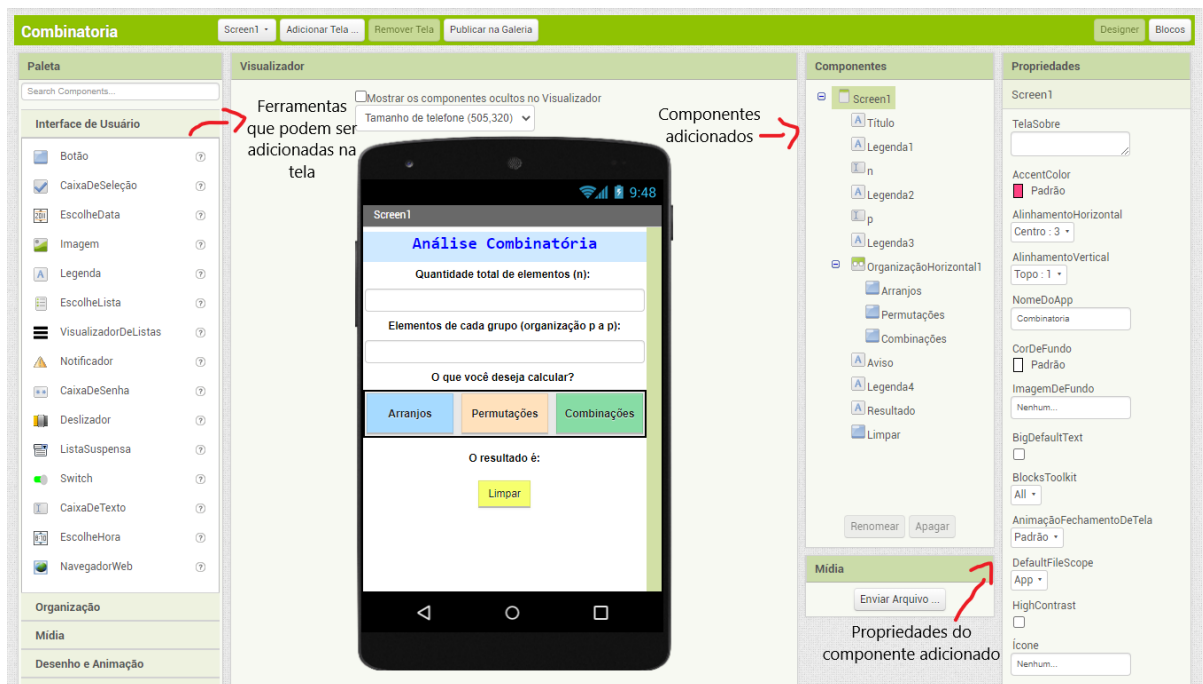


Figura 1 – Tela de design do aplicativo.

Fonte: arquivo da autora.

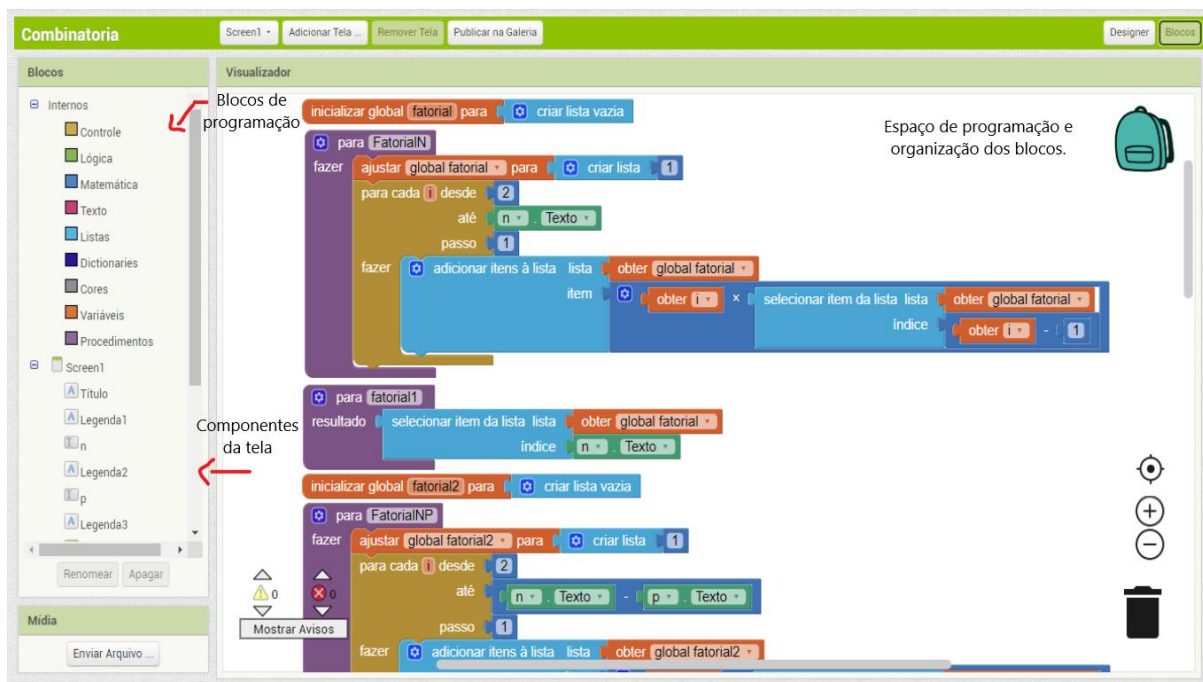


Figura 2 – Tela programação em blocos (parcial).

Fonte: arquivo da autora.

Para testar ou até mesmo ao finalizar a construção do aplicativo, o usuário deve compilar e gerar um *QRcode* ou uma chave que pode ser compartilhada, permitindo o acesso por diferentes celulares. Para tanto, é necessário instalar no celular o aplicativo *MIT AI2 Companion*, fazer a leitura do código e o aplicativo já estará disponível para uso. Assim, o *MIT App Inventor 2* permite a interação constante com as tecnologias móveis que hoje estão presentes em quase todos os espaços, uma vez que, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2019, em 82,7% dos domicílios do país a internet era utilizada, sendo que o equipamento mais utilizado para acessar a internet é o celular (99,5%). Neste viés Barbosa (2016, p. 28) destaca que:

Dispositivos móveis estão se infiltrando em todos os aspectos de nossas vidas e, atualmente, simbolizam uma era de prosperidade e democratização das tecnologias de ponta para indivíduos de todas as classes sociais. Portanto, a escola como elo entre o estudante e a realidade social, não pode rejeitar o uso destes aparelhos privilegiando apenas o computador como representante tradicional de tecnologia.

O mesmo autor afirma que enquanto muitos ensinam ciências da computação utilizando o *MIT App Inventor 2*, outros educadores fazem o uso da ferramenta para envolver os alunos ensino de diversos conteúdos. Nesse sentido, na sequência deste relato serão descritos os procedimentos adotados na inserção do *MIT App Inventor 2* nas aulas de matemática e física, a abordagem metodológica e os resultados obtidos.

3. Procedimentos metodológicos

As atividades foram conduzidas pela autora deste trabalho, professora de matemática e que temporariamente atuou também no componente de física. Elas foram realizadas em uma escola pública do interior do município de Itapiranga – SC e desenvolvidas com duas turmas distintas, uma no final do ano letivo de 2021 e outra no início de 2022, ambos os grupos frequentando o terceiro ano do Ensino Médio.

Para o primeiro grupo de 22 alunos, no mês de novembro de 2021 foi proposto que escolhessem algum conteúdo de física estudado ao longo do ano para criar um aplicativo, tendo dois propósitos: revisar o conteúdo com os colegas e vivenciar a construção de um aplicativo no *MIT App Inventor 2*. Esta atividade pôde ser realizada em duplas, permitindo maior interação entre os estudantes nas discussões sobre o uso da plataforma.

Ao segundo grupo, de 11 alunos, em fevereiro/março de 2022 foi solicitado que, com base em pesquisas, escolhessem algum conteúdo/situação de matemática ou física que seria aprofundado neste ano letivo. Nesse caso os estudantes precisariam se empenhar em compreender o conteúdo escolhido para então decidir os elementos que poderiam compor um aplicativo. Nesta turma, mesmo que cada aluno foi encarregado de construir o seu próprio aplicativo a troca de experiências e diálogos sobre os conteúdos e a plataforma foram constantes.

Ao final das construções, em cada grupo, foram realizados seminários de apresentação no qual os alunos puderam projetar a tela de *design* e a programação dos blocos, explicar o funcionamento do aplicativo criado, falar das facilidades e dificuldades encontradas. Além de disponibilizar o *QRcode* para os colegas e professora, permitindo a todos o acesso dos aplicativos criados, e, portanto, a realização de testes. A avaliação da atividade ocorreu de forma contínua, em consideração a todo o processo de construção, que durou em torno de seis aulas de 45 minutos cada. Na sequência serão apresentados alguns resultados obtidos e reflexões desta prática.

4. Desfecho das atividades

Ambas as turmas surpreenderam na construção dos aplicativos, por diversos motivos. Seja pela interação e parceria entre os colegas ao se auxiliarem, pelo interesse demonstrado no uso da plataforma, na satisfação pelos resultados e, especialmente, em como buscaram compreender ainda mais sobre os conteúdos tanto de matemática como de física. Nesse sentido, o uso da plataforma *MIT App Inventor 2* trouxe benefícios no processo de construção dos conhecimentos, pois serviu como motivador na busca pelo conteúdo e, posteriormente, como facilitador para o ensino e a aprendizagem, tendo em vista as funcionalidades dos aplicativos construídos.

Entre os aplicativos construídos pelos alunos da turma de 2021, destacam-se:

- i) Cálculo de associação de capacitores: este aplicativo permite calcular a associação de capacitores em série e/ou em paralelo.
- ii) Cálculo de associação de resistores: semelhante ao dos capacitores, este aplicativo também permite calcular a associação de resistores em série e/ou em paralelo.

- iii) Questões de Verdadeiro ou Falso sobre a Lei de Coulomb: com funcionamento semelhante ao de um jogo, o usuário deve selecionar a alternativa verdadeira ao que diz respeito à Lei de Coulomb, sendo que o aplicativo emite resposta se o item marcado está correto ou incorreto.
- iv) Leis de Newton: também semelhante a um jogo, neste aplicativo é necessário relacionar as três leis de Newton com imagens que são apresentadas.
- v) Consumo de energia elétrica: este aplicativo realiza o cálculo do gasto de energia elétrica de um aparelho eletrônico com base na sua potência (kW) e no tempo de uso (horas). Além disso, ainda tem a opção de calcular o valor de custo neste consumo, auxiliando na compreensão e reflexão sobre os gastos financeiros.

Entre os aplicativos construídos pela turma de 2022, estão:

- i) Raízes de equações do 2º grau: o aplicativo funciona como uma calculadora de Bhaskara, em que o usuário informa a equação e recebe como resposta o valor das raízes e, no caso em que não há, informa: “ A equação não possui raízes reais”.
- ii) Cálculo de áreas: este aplicativo foi desenvolvido como introdução para o estudante compreender o funcionamento de comandos. Realiza, portanto, o cálculo de áreas de triângulos e retângulos, a partir da informação da base e altura.
- iii) Lei de Coulomb: o usuário deve informar o valor das cargas e a distância entre elas e, o aplicativo calcula o valor da força elétrica.
- iv) Cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC): este aplicativo realiza o cálculo do IMC a partir das informações de altura e da massa. Além disso, de acordo com o valor obtido no resultado, o aplicativo informa em qual faixa a pessoa se enquadra, apresentando uma mensagem como, por exemplo: “Magreza grave”, “Magreza leve”, “Faixa normal”, “Sobrepeso”, “Obesidade grau I”.

- v) Calculadora de juros: este aplicativo realiza o cálculo de juros simples e compostos. Por ter sido o único a ser estruturado em três telas, merece destaque. Na figura 3 é possível observar as telas com valores para exemplificar.



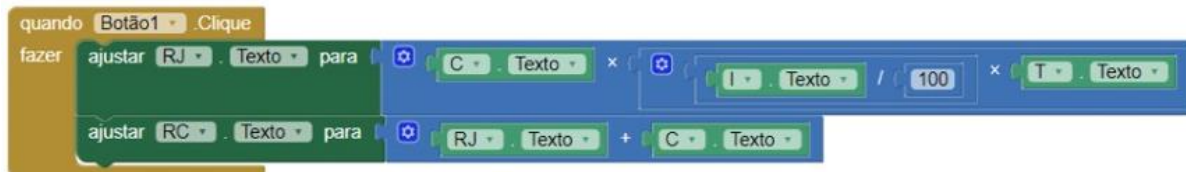
Figura 3 – Telas do aplicativo Calculadora de juros.
Fonte: arquivo da autora.

Na primeira tela o usuário seleciona a opção de juros simples ou composto. Ao escolher a primeira opção, é direcionado para a tela 2 e, ao selecionar a segunda opção abre a tela 3. Nas telas 2 e 3, com base no valor da compra (capital), quantidade de parcelas (em meses) e o valor da taxa de juros (%) o aplicativo realiza o cálculo do valor total em juros e também do montante final (valor da compra). Neste caso, a programação em blocos é realizada para cada tela, de forma separada, conforme a figura 4.

Tela 1 – redirecionamento de tela.



Tela 2 – juros simples.



Tela 3 – juros compostos.

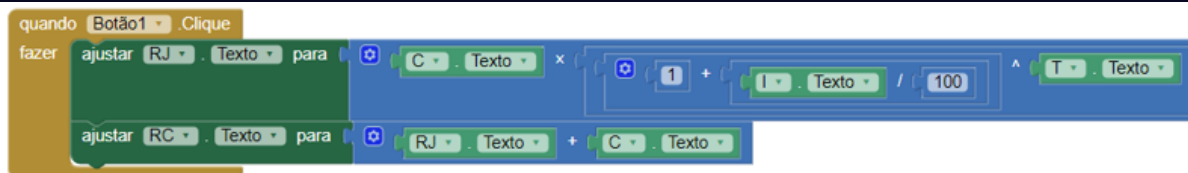


Figura 4 – Programação em blocos de cada tela.
Fonte: arquivo da autora.

A imagem acima demonstra, como o próprio site promete, que a plataforma é de simples compreensão e manuseio, não sendo necessário ao usuário conhecimentos prévios de computação. Esse aspecto pode tornar a inserção do *MIT App Inventor 2* em ambientes educacionais ainda mais motivadora, pois não exige tanto preparo do professor e dos alunos para que a atividade possa ser desenvolvida. Desse modo, a construção dos aplicativos pode ser considerada um facilitador no processo de ensino e de aprendizagem, uma vez que cálculos, como o da força elétrica, que são trabalhosos quando realizados manualmente, podem ser resolvidos com poucos toques na tela do celular. Trabalhar temas de conscientização também é uma alternativa, a exemplo do consumo e gasto de energia elétrica, em que através do aplicativo é possível gerar reflexões a respeito do tempo gasto no banho diário e suas influências no valor mensal pago. Outra possibilidade é a interdisciplinaridade, a exemplo do cálculo do IMC em que qualquer pessoa pode acompanhar o seu índice de massa corporal, podendo desencadear novas discussões e cuidados relacionados a saúde.

Observou-se com estas atividades que os alunos se desafiaram na construção dos seus aplicativos, iniciando com os elementos básicos que e após um teste, ao perceber o seu funcionamento, buscavam incrementar novas ferramentas. Com isso, é exigido do aluno a análise de situações, a organização de ideias, resolução de problemas e programação em blocos, atendendo ao solicitado na BNCC referente ao desenvolvimento do pensamento computacional, além das competências e habilidades também propostas nesse documento.

Um aspecto interessante a ser destacado ocorreu na socialização final, em que os alunos entre si encontravam falhas em detalhes de alguns aplicativos, além de fazerem sugestões para melhorar a funcionalidade do mesmo. Isso demonstra a importância do trabalho coletivo e cooperativo, de ajuda mútua.

É inegável que também houveram dificuldades ao longo do processo, seja por não conhecer todas as possibilidades da plataforma, sendo necessário a busca no momento em que surgia a necessidade de algum comando. Além disso, em relação ao *MIT App Inventor 2*,

observou-se que em programações mais extensas e com mais telas ocorre a sobrecarga do sistema, tornando-o mais lento. A falta de qualidade da rede wifi na escola é outro aspecto que tornou a parte final de compartilhamento dos *QRcode* mais demorada. No entanto, os aspectos positivos prevalecem, confirmando, conforme esperado, as contribuições do uso das tecnologias digitais como o *MIT App Inventor 2* no ambiente educacional.

5. Considerações

Este relato buscou descrever possibilidades para a inserção de tecnologias digitais em ambientes educacionais. Em particular, sobre o uso do *MIT App Inventor 2* em atividades de matemática e física, como sendo uma alternativa pedagógica que pode contribuir no desenvolvimento das competências e habilidades propostas pela BNCC bem como do pensamento computacional.

Os aplicativos construídos pelos estudantes demonstram diversas possibilidades para incrementar o uso do *MIT App Inventor 2* durante as aulas com conteúdos variados. A funcionalidade de cada aplicativo pode ser vista como um meio facilitador no processo de ensino e de aprendizagem, pois além da exploração dos conteúdos permite conexões entre componentes curriculares, estudo de temas de conscientização e de reflexão pessoal e coletiva. Além dos aspectos desenvolvidos individualmente no processo de construção dos aplicativos, a relação de diálogo e auxílios entre os estudantes é outro fator marcante.

É válido ressaltar que, como professora, a inserção do *MIT App Inventor 2* nas aulas se deu principalmente pelo contato com o material durante o período de graduação, em um componente curricular optativo. Isso indica que, se não fosse neste momento, é provável que esta plataforma ainda não fosse conhecida. Com isso é importante que formações continuadas abordem essas e outras alternativas para os ambientes educacionais, para que cada vez mais os professores se sintam encorajados a utilizar as tecnologias digitais em suas aulas. Novas pesquisas e compartilhamentos de experiências também podem auxiliar na disseminação de plataformas de construção de aplicativos funcionais, assim como se prevê a continuidade deste trabalho no decorrer das aulas.

6. Referências

BARBOSA, M. A. **Desenvolvendo Aplicativos Para Dispositivos Móveis Através do MIT App Inventor 2 nas Aulas de Matemática**. 2016. 142 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Universidade Estadual de Santa Cruz. 2016.

BRACKMANN, C. P. (2017). **Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica**. 226 f. Tese (Doutorado) - Informática na Educação, Cinted, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/UNDIME, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2022.

ELIAS, A. P. D. A. J., *et al.* Construindo aplicativos para o ensino de matemática utilizando o software de programação App Inventor. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 8, n. 02, 2018.

FERREIRA, H. M. C.; MATTOS, R. A. de. Jovens e celulares: implicações para a Educação na era da conexão móvel. In: PORTO, C.; SANTOS, E.; OSWALD, M. L.; COUTO, E. (Orgs). **Pesquisa e Mobilidade na Ciberultura**. Salvador: Edufba, 2015.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por amostra de domicílios: Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal**, 2019. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em < https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101794_informativo.pdf > Acesso em: 30 maio. 2022.

KENSKI, V. M.. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista diálogo educacional**, v. 4, n. 10, p. 47-56, 2003.

MIT APP INVENTOR. Disponível em < <https://appinventor.mit.edu/> > Acesso em: 03 jun. 2022

SAVISKI, K. C. **Calculando Curitiba na palma da mão : uma proposta contextualizada em ambiente de utilização de aplicativos educacionais móveis desenvolvidos no software de programação App Inventor 2**. 2021. 185 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pósgraduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

VALENTE, J. A. Inovação nos processos de Ensino e de Aprendizagem: O Papel das Tecnologias Digitais. In: VALENTE, José Armando; FREIRE, Fernanda Maria Pereira; ARANTES, Flávia Linhalis (Orgs). **Tecnologia e Educação: Passado, Presente e o que está por vir**. Campinas: Nied, 2018, p. 17-41.