


A formação híbrida e multimodal de pós-graduandos em educação

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.015-019>

Adriana Aparecida de Lima Terçariol

Pós-Doutoramento na Universidade Aberta – Portugal (UAB-PT); Doutora em Educação e Currículo pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP/Brasil); Docente da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), São Paulo – Brasil.
E-mail: atercariol@gmail.com

Romeu Afecto

Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Nove de Julho (UNINOVE).
E-mail: romeu.afecto@etec.sp.gov.br

Ingrid Santella Evaristo

Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Nove de Julho (UNINOVE).
E-mail: isantella@hotmail.com

Thaís de Almeida Rosa

Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Nove de Julho (UNINOVE).
E-mail: thaís.almeidarosa@hotmail.com

Lucimara de Sousa Teixeira

Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Nove de Julho (UNINOVE).
E-mail: lucimarateixeira@yahoo.com.br

Carla Xavier da Costa

Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação Profissional Gestão e Práticas Educacionais (PROGEPE) da Universidade Nove de Julho (UNINOVE).
E-mail: xavier.xavier.carla@gmail.com

Osmir Pontes de Andrade

Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação Profissional Gestão e Práticas Educacionais (PROGEPE) da Universidade Nove de Julho (UNINOVE).
E-mail: osmirp@hotmail.com

Renata Cristina Revuelta Yara

Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação Profissional Gestão e Práticas Educacionais (PROGEPE) da Universidade Nove de Julho (UNINOVE).
E-mail: renata.cris.yara@gmail.com

RESUMO

Este estudo constitui-se como um recorte do projeto de pesquisa intitulado “Educação STEAM: Uma Construção Colaborativa com a Robótica Educacional Sustentável”, em desenvolvimento com o apoio do CNPq e apresenta a experiência da oferta de uma disciplina, desenvolvida, de modo híbrido e multimodal, com uma abordagem STEAM e com foco na Aprendizagem Baseada em Projetos. Foi ofertada no segundo semestre de 2023 aos mestrandos e doutorandos dos programas de Pós-Graduação em Educação vinculados a uma Universidade da rede privada de São Paulo. Nessa perspectiva, foram utilizados encontros síncronos, via Google Meet, atividades assíncronas via Moodle/WhatsApp e encontros presenciais.

Palavras-chave: Educação STEAM, Projetos, Ensino híbrido e multimodal, Pós-graduação, Formação.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho, aqui relatado, faz parte de um recorte do projeto de pesquisa intitulado "Educação STEAM: Uma Construção Colaborativa com a Robótica Educacional Sustentável", em curso desde março de 2023, com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), conforme a Chamada CNPq N° 09/2022 - Produtividade em Pesquisa, em parceria com a Universidade Nove de Julho (Uninove/SP/BRASIL). Este projeto objetiva analisar como escolas públicas brasileiras, sobretudo aquelas que oferecem Educação Básica, especialmente em cursos de ensino médio integrado ao técnico, podem implementar uma arquitetura pedagógica orientada para a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), integrada a uma abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), visando à inserção da robótica educacional sustentável nas práticas pedagógicas. Neste recorte, adotou-se uma perspectiva híbrida e multimodal para promover a formação de estudantes de mestrado e doutorado vinculados às disciplinas intituladas: Educação a Distância na Era Digital: Fundamentos, Tecnologias e Práticas *On-line* e Cultura, Educação e *e-Learning*, ofertadas no segundo semestre de 2023 nos programas de Pós-Graduação (*Stricto Sensu*) em Educação na referida universidade situada no município de São Paulo, Brasil.

Como ambas as disciplinas discutiam o aprender e o ensinar na modalidade *on-line*, bem como o uso das tecnologias digitais e os impactos da cultura digital na Educação, foi pensado que a melhor maneira de levar os estudantes a experienciarem, de fato, essa nova forma de ensinar e aprender, seria ofertar parte da disciplina no modo virtual e outra parte em sala de aula presencial, no formato híbrido. Além disso, essas disciplinas propunham apoiar-se numa abordagem STEAM e a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP).

Era esperado, que ao longo do semestre, os pós-graduandos, pudessem adquirir conhecimentos suficientes para refletirem sobre formas de ressignificar o ensino e a aprendizagem, usando ferramentas tecnológicas digitais, numa abordagem STEAM. Para tanto, propiciou-se com que realizassem leituras, diversas atividades individuais e em grupos, bem como participassem de momentos de diálogo sobre os estudos realizados a respeito dos temas abordados.

Nesse sentido, o objetivo deste artigo foi evidenciar a ação formativa no âmbito das disciplinas mencionadas acima. Para tanto, na sequência aborda-se o referencial teórico que embasa a experiência relatada, o percurso metodológico adotado para a viabilização dessa experiência e coleta de dados, a análise e discussão dos resultados alcançados com esse recorte da pesquisa e, por fim, as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Ao enfrentarmos as consequências da pandemia mundial de covid-19 uma das realidades que tivemos que vivenciar foi a necessidade da oferta de ensino remoto em todos os níveis e modalidades

de ensino. O uso de tecnologias digitais como meio para a mediação entre professores e alunos tornou-se quase que obrigatório. Hoje, muitos dos que eram contrários ao ensino mediado pelas tecnologias digitais conseguem aceitar melhor as possibilidades do uso das ferramentas oferecidas para a oferta do ensino remoto.

Essas possibilidades e ferramentas tecnológicas podem ser aliadas às virtudes do ensino presencial na metodologia conhecida como ensino híbrido. Segundo Moran (2015) o ensino híbrido integra atividades presenciais com as virtuais e permite caminhos personalizados para as necessidades dos alunos. Para Valente (2015), além de combinar atividades presenciais com atividades mediadas por tecnologias digitais, o ensino híbrido coloca o foco da aprendizagem no aluno e não mais no professor. O aluno estuda em diferentes situações e ambientes. A sala de aula presencial torna-se o espaço para o debate e realização de atividades coletivas. Para Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), de forma geral, as definições para ensino híbrido indicam a convergência do modelo de aprendizagem presencial com o modelo *on-line*, onde a sala de aula presencial e o espaço virtual gradativamente se complementam.

Sobre o ensino híbrido, vale salientar, que foi mencionado como um dos exemplos para novas arquiteturas pedagógicas, por Thuinie Daros em entrevista para o Portal Desafios da Educação (2023). Na ocasião Daros, elencou em janeiro de 2023 cinco tendências pedagógicas para acompanhar ao longo do ano, a saber: (1) aprendizagem ubíqua; (2) objetos e recursos de aprendizagem com base na economia da atenção; (3) cursos baseados em coorte; (4) novas arquiteturas pedagógicas e (5) novos modelos de certificação¹. Tendências essas que foram reafirmadas, em dezembro do mesmo ano, quando questionada novamente sobre essas cinco tendências que havia indicado para acompanhar em 2023. Segundo Daros os modelos híbridos, ao promoverem a “integração de atividades presenciais com tecnologias digitais avançadas criam uma experiência de aprendizado mais rica e envolvente.” (Portal Desafios da Educação, 2023).

De acordo com Mattar (2022):

[...] pode-se prever que o ensino e a aprendizagem híbridos poderão se tornar até mesmo uma requisição [...] ao menos em algumas situações específicas. Poderá ter se desenvolvido uma consciência teórica (e prática) de que (e como) é possível combinar adequadamente o presencial e o online no processo de ensino e aprendizagem. Talvez não seja mais possível defender uma educação a distância conteudista e descontextualizada; mas talvez tampouco seja possível defender uma educação 100% presencial, com pouco uso de tecnologias e sem “misturar” o online, cada vez mais, em sua prática. (Mattar, 2022, p. 14).

É nessa interação e complementaridade das formas de ensino que as definições de ensino híbrido e multimodalidades se conectam. Segundo Schlemmer e Moreira (2020) multimodalidade é a modalidade educacional que hibridiza diferentes modalidades de ensino. O uso da multimodalidade no

¹ Outras informações consultar: <https://desafiosdaeducacao.com.br/tendencias-pedagogicas-2023/>.

ensino viabiliza a integração de uma variedade de recursos e tecnologias que transcendem a mera exposição verbal, incorporando distintas ferramentas em ambientes de aprendizagem; síncronos e assíncronos. Isso, implica o uso diversificado de tecnologias, tais como vídeos, *podcasts*, imagens e reuniões *on-line*, entre outras possibilidades. Ao considerar a educação em sua totalidade, incluindo sua infraestrutura tecnológica, torna-se crucial, quiçá indispensável, adotar novas estratégias capazes de engajar os professores e, conseqüentemente, seus alunos, incentivando-os a participar ativamente do processo de aprendizagem e tornando-o mais propício ao desenvolvimento educacional.

Nessas diferentes formas de se viabilizar processos formativos, inclui-se a abordagem STEAM. Ao optar pela abordagem STEAM foi definido que tipo de conhecimentos e saberes poderiam ser trazidos para a sala de aula, como forma de enriquecer o trabalho pedagógico. Essa abordagem integra Ciências, Tecnologias, Engenharias, Artes e Matemática e é entendida por Bacich e Holanda (2020), da seguinte forma:

O STEAM não é considerado uma metodologia [...]. O STEAM que defendemos é aquele pautado na realização de projetos, que tem como metodologia a aprendizagem baseada em projetos (ABP), e que irá promover nos estudantes um senso de relevância dos conhecimentos científicos desenvolvidos na educação básica. (Bacich; Holanda, 2020, p. 5).

Corroborando com Bacich e Holanda (2020), os autores Maia, Carvalho e Appelt (2021), em um de seus estudos também reconhecem a Educação STEAM como uma abordagem do “trabalho pedagógico”, que contribui com o desenvolvimento de um processo de aprendizagem “ativa” e “criativa”, favorecendo aos estudantes situações nas quais são instigados a fazer escolhas, analisar e emitir *feedbacks*, a partir de projetos interdisciplinares, desencadeados para a busca da resolução de problemas emergentes do mundo real. “Experiências como essas oportunizam processos cognitivos superiores como percepção, reflexão, raciocínio, generalização e reelaboração de conceitos e procedimentos” (Maia; Carvalho; Appelt, 2021, p. 70). Nesse cenário, a forma escolhida para se criar um ambiente mais propício para a construção dessa aprendizagem “ativa” e “criativa” foi a metodologia conhecida como Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP).

Segundo Bacich e Moran (2018, p. 60) a ABP:

[...] é uma metodologia em que os alunos se envolvem com tarefas e desafios para resolver um problema ou desenvolver um projeto que atenda às necessidades da vida. É importante salientar, que na ABP as questões a serem resolvidas exigem um trabalho interdisciplinar, com os alunos agindo tanto sozinhos como em grupos. Nessas atividades são exercidas as habilidade de pensamento crítico como também o pensamento criativo.

A ABP exige o foco numa necessidade real. Segundo Bender (2014, p.15) “[...] a ABP pode ser definida pela utilização de projetos autênticos e realistas, baseados em uma questão, tarefa, ou problema altamente motivador e envolvente, para ensinar conteúdos acadêmicos aos alunos no contexto do trabalho cooperativo para a resolução de problemas.” Dessa forma, o trabalho na

abordagem STEAM e sob a ótica da Aprendizagem Baseada em Projetos se articulam para construir um ambiente educacional que fomente o trabalho autônomo e que privilegie o protagonismo dos estudantes.

Nesse contexto, a robótica educacional vem sendo compreendida como uma das tecnologias, demonstrando que progrediu para uma proposta educacional e pedagógica abrangentemente, discutida como ferramenta de aprendizagem em sala de aula, bem como a ciência e a técnica da concepção e construção de robôs. Santos, Moura e Araújo (2017) acreditam que a robótica educacional surge como um recurso didático que pode contribuir para os processos de ensino e de aprendizagem. Os autores sinalizam que a robótica educacional vem sendo incorporada nas práticas de ensino, permitindo que o aluno aplique conceitos aprendidos em aulas teóricas, favorecendo o desenvolvimento de habilidades, como o raciocínio lógico, a criatividade, a responsabilidade e a cooperação. O portal Educa Brasil² define a robótica educacional como ambiente de aprendizagem que reúne materiais de sucata a *kits* de montagem, com motores e sensores programados por meio de *softwares*, como Arduino que é uma plataforma que possibilita o desenvolvimento de projetos eletrônicos, ou seja, é uma plataforma de prototipagem eletrônica. O Arduino é constituído de *hardware* e *software*, tornando assim possível a realização de diversos projetos tecnológicos, que explicam o seu funcionamento (Menezes; Santos, 2015).

Vale considerar ainda, de acordo com Chitolina, Noronha e Backes (2016, p. 57 *apud* Moala; Nunes; Custódio, 2022, p. 98-99), que:

[...] a robótica educacional quando aplicada de maneira articulada aos conteúdos curriculares no processo de ensino e aprendizagem nas escolas brasileiras está conseguindo cultivar desde muito cedo o raciocínio lógico, o gosto pela investigação científica e o trabalho em grupo. Além disso, pode e passa a ser um espaço rico de possibilidades do desenvolvimento da criatividade e apoio no desenvolvimento de habilidades como capacidade de resolver problemas, colaboração mútua, iniciativa, boa comunicação oral e escrita, análise de informações, capacidade de resolver problemas, criatividade, curiosidade e imaginação do aluno, do professor e da instituição em geral.

Moala, Nunes e Custódio (2022, p. 100) enfatizam ainda que a “robótica proporciona um aprendizado prático articulado à teoria, e pode ser utilizada como um recurso didático-pedagógico atrativo, que faça sentido e diferença na rotina dos estudantes, assim como na formação contínua e no desenvolvimento dos professores [...]”. Com isso, no desenvolvimento da experiência retratada neste estudo, esperava-se contribuir para a formação de formadores (mestrandos e doutorandos) com base na abordagem STEAM e na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), visando promover uma prática pedagógica, que estimule a exploração de novas formas de elaborar projetos no contexto da Educação Básica, incluindo a robótica educacional.

² Portal Educa Brasil: Portal *on-line* que oferece cursos de formação continuada, em EaD e com certificação. Saiba mais: <https://educa-brasil.com/>.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

As atividades vinculadas às disciplinas foram realizadas em 15 encontros semanais, no segundo semestre de 2023. Nesse contexto, foram realizados encontros síncronos por meio da plataforma *Google Meet*, encontros assíncronos utilizando o Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle e um grupo criado no *WhatsApp*, bem como encontros presenciais em formato de oficinas nas instalações da universidade.

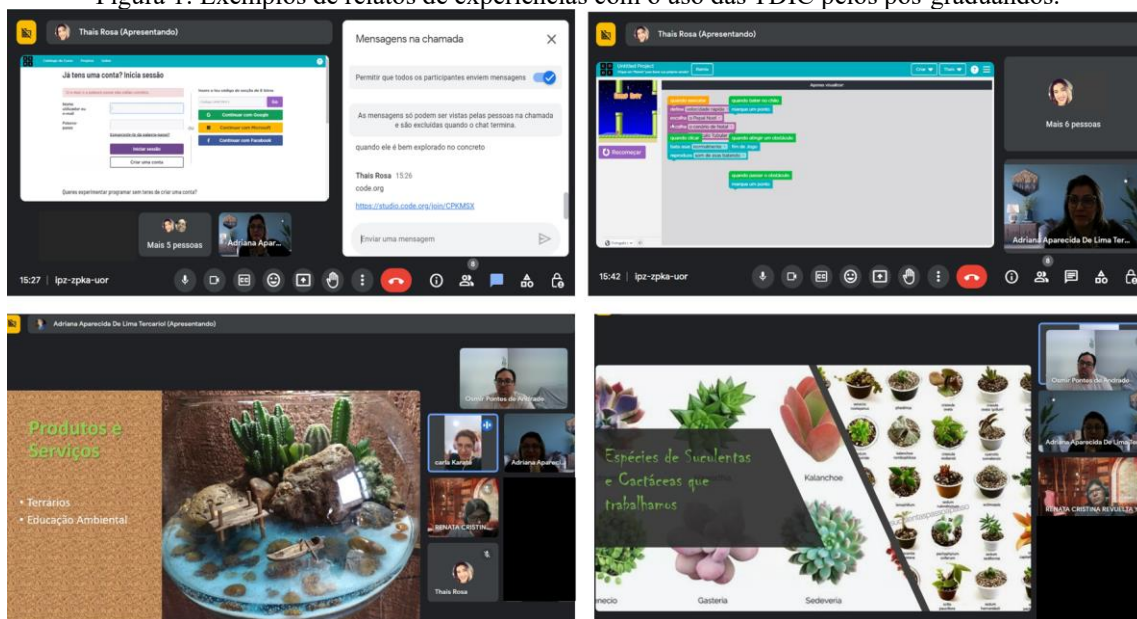
A seguir uma breve caracterização do encaminhamento desse processo formativo nas diferentes modalidades mencionadas:

3.1 OS ENCONTROS SÍNCRONOS E OS ASSÍNCRONOS

Para a realização dos encontros *on-line* que pudessem permitir um debate significativo entre os pós-graduandos, como também as intervenções da professora mediadora, foi utilizada a plataforma de videoconferência *Google Meet*. O *Google Meet* é uma ferramenta de reuniões *on-line*, que permite áudio e vídeo, comunicador instantâneo e compartilhamento de tela. Dessa forma, a interação síncrona era possibilitada nos encontros agendados semanalmente nessa plataforma. A universidade oferece aos docentes e alunos o acesso pleno às ferramentas *Google*, que incluem os serviços de videoconferência, sem limitações de tempo e número de participantes. Nos encontros virtuais síncronos, era feito um *brainstorming* inicial, guiado pela professora mediadora. Ela procurava apoiar os pós-graduandos a compreenderem os conceitos destacados, a partir de leituras realizadas na semana anterior às aulas síncronas, abrindo espaços para o diálogo, críticas e relatos de experiências, em sintonia com o tema que estava sendo abordado em cada encontro, chegando ao compartilhamento de ideias para utilizar esses conhecimentos a favor de suas práticas pedagógicas.

A seguir, a figura apresentada traz exemplos de imagens que exemplificam a dinâmica adotada no *on-line* para oportunizar aos pós-graduandos espaço para socializarem práticas de pesquisa ou de sala de aula, uma vez que a maioria era docente na Educação Básica. Nesses relatos evidenciaram o uso das TDIC, em uma abordagem STEAM, como ferramentas potencializadoras de uma aprendizagem mais ativa e criativa, conforme mencionado anteriormente.

Figura 1: Exemplos de relatos de experiências com o uso das TDIC pelos pós-graduandos.



Fonte: Acervo Pessoal dos Autores.

Na figura, acima, especificamente, as imagens apresentadas na parte superior, evidenciam a apresentação da plataforma Code.org³, adotada por uma das pós-graduandas para a elaboração de games nos anos iniciais do Ensino Fundamental no âmbito de sua pesquisa de Mestrado, intitulada: “A Abordagem STEAM e Aprendizagem Baseada em Projetos: o desenvolvimento do Pensamento Computacional nos anos iniciais do Ensino Fundamental” (Rosa, 2022). Por meio dessa apresentação, seus pares puderam conhecer o encaminhamento metodológico de seu estudo, bem como compreender algumas das possibilidades oferecidas por essa plataforma ao processo de ensino e de aprendizagem no que tange ao currículo a ser abordado com o público envolvido. Nesse mesmo conjunto de imagens, nota-se ainda a apresentação realizada por outra pós-graduanda, que trouxe como temática “Terrários e Educação Ambiental”. Em sua apresentação mostrou como encaminhou o desenvolvimento de um projeto com esse tema em turmas de Ensino Médio, onde atua como professora. Com isso, os demais pós-graduandos puderam refletir sobre a importância da temática no contexto da Educação Básica, bem como tiveram a chance de identificar inúmeras ações que podem ser desmembradas com a metodologia ABP, de modo articulado ao STEAM, para estimular o engajamento dos estudantes no desenvolvimento de artefatos, utilizando materiais reutilizáveis e tecnológicos.

Já as atividades assíncronas, foram realizadas por meio do ambiente virtual Moodle. O Moodle é um *software* livre, de apoio à aprendizagem, executado num ambiente virtual considerado um “*Learning Management System*” (LMS), um Sistema de Gestão da Aprendizagem, que disponibiliza uma série de recursos, síncronos e assíncronos, que dão suporte ao processo de aprendizagem, permitindo a sua planificação, implementação e avaliação (Cefor, 2018). A dinâmica utilizada nas aulas

³ Outras informações consultar: <https://code.org/>

assíncronas, via Moodle, geralmente se iniciava por meio do contato com vídeos e textos. A seguir, eram propostas perguntas e reflexões, motivando a interação entre os participantes em fóruns da plataforma, criados pela professora mediadora. Essas atividades permitiam que os estudantes conhecessem as teorias abordadas na disciplina e discutissem sobre a educação STEAM e ABP. Abaixo, a figura, exemplifica interfaces adotadas para organização desse ambiente virtual, bem como ilustra as chamadas de dois fóruns, sendo um deles dedicado à apresentação pessoal, acadêmica e profissional dos pós-graduandos, enquanto o outro foi criado para o diálogo e trocas de impressões sobre as leituras propostas que traziam a “Educação STEAM” e a “Construção Colaborativa de Projetos” como temáticas centrais.

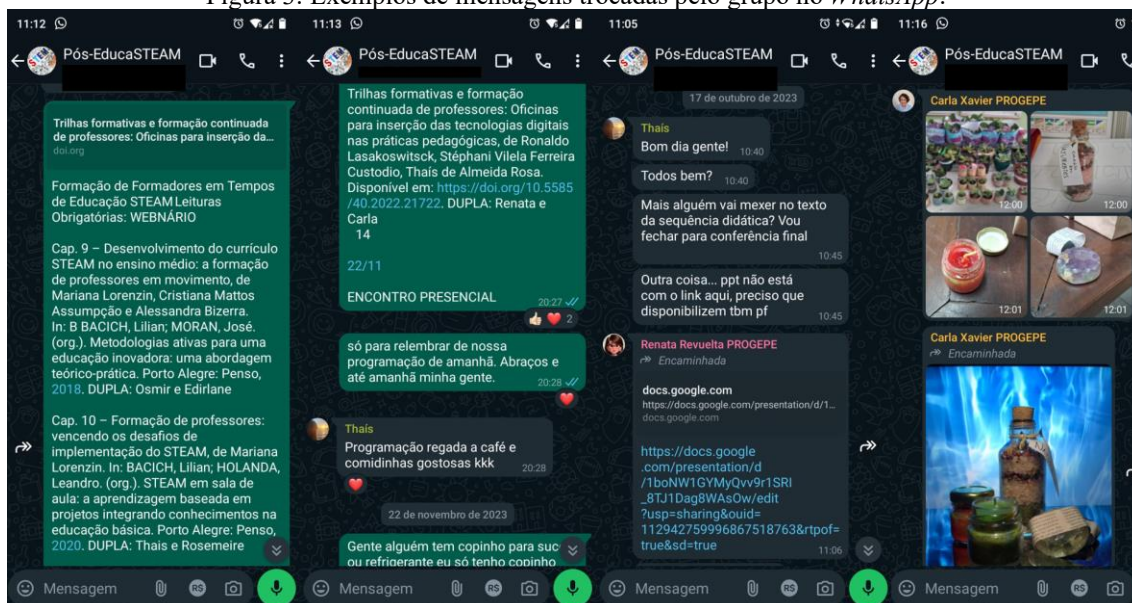
Figura 2: Exemplos de interfaces do ambiente virtual Moodle.



Fonte: Acervo Pessoal dos Autores.

Um outro recurso utilizado como espaço assíncrono foi o aplicativo de comunicação *WhatsApp*. Como todos os envolvidos tinham acesso ao aplicativo pelo *smartphone* ou pelo computador *desktop* (ou *notebook*), foi criado um grupo de mensagens no *WhatsApp*. Nesse ambiente, a professora mediadora compartilhava documentos e *links*, propondo e acompanhando tarefas e se comunicava com o grupo, tanto de forma coletiva como individual.

Figura 3: Exemplos de mensagens trocadas pelo grupo no *WhatsApp*.



Fonte: Acervo Pessoal dos Autores.

Houve ainda a troca de materiais complementares entre os pós-graduandos nesse espaço, outros relatos de experiências que estavam desenvolvendo em suas salas de aula, além daqueles compartilhados no *Google Meet* e solicitações de apoio aos colegas para o desenvolvimento de algumas atividades propostas.

Por fim, os encontros no *on-line*, ora ocorreram de forma síncrona ora assíncrona, efetivando-se por meio de diferentes ambientes – *Google Meet*, *Moodle* e *WhatsApp*, o que ampliou as oportunidades de diálogo, bem como a construção de novos conhecimentos, competências e habilidades, essenciais para a formação docente em tempos de Educação STEAM.

3.2 OS ENCONTROS PRESENCIAIS

No tempo destinado aos encontros presenciais, deu-se preferência às atividades práticas, como por exemplo para as oficinas presenciais intituladas "Noções Básicas de Robótica Educacional" e "A construção de terrários em uma perspectiva de projetos STEAM", realizadas como parte do programa de pós-graduação. Elas foram concebidas com o propósito de proporcionar aos participantes das disciplinas a construção de novos conhecimentos, especialmente no que tange à concepção e implementação de projetos STEAM no contexto da Educação Básica. Essa iniciativa visou permitir aos professores em formação uma vivência prática dos princípios que almejam aplicar em suas práticas pedagógicas junto aos seus estudantes.

Era esperado, que os pós-graduandos pudessem experienciar, em seu próprio processo de formação, aquilo que almejam futuramente aplicar junto aos seus alunos. Para que a disseminação da abordagem STEAM seja efetiva nas instituições educacionais, acredita-se ser fundamental que os docentes ponderem sobre esses conceitos, promovam diálogos entre pares e vivenciem, de maneira

prática o planejamento e desenvolvimento de atividades STEAM. Dessa maneira, poderão adquirir, de modo mais significativo, subsídios teóricos e práticos para conceber e implementar novas práticas capazes de impactar positivamente o ambiente educacional, mobilizando sua inventividade, bagagem prévia de conhecimentos e estabelecendo parcerias, tanto internas quanto externas à escola.

Nesse sentido, o enfoque não se restringe à mera transmissão de conteúdos, mas abrange aspectos metodológicos e didáticos. É crucial compreender, que a integração da abordagem STEAM às práticas pedagógicas, por meio de metodologias ativas como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), demanda uma compreensão profunda e vivência dessas metodologias ao longo do processo formativo. Isso implica em reconhecer um processo contínuo de construção de saberes que vai além da mera assimilação de conceitos em sala de aula, formando os profissionais para lidar com desafios emergentes, a partir de situações cotidianas no contexto escolar, transcendendo as fronteiras tradicionais das disciplinas escolares.

Na primeira oficina, denominada **Noções Básicas de Robótica Educacional**, foi proposta a construção e programação de pequenos protótipos de robôs simples, utilizando-se de *kits* de robótica educacional e de sucata de componentes eletrônicos. O objetivo dessa oficina foi levar os pós-graduandos a conhecerem os princípios da robótica educacional, com conceitos básicos de programação arduino, promovendo o reuso de materiais eletrônicos já descartados. O formador apresentou os materiais disponíveis, os princípios básicos de montagem e os comandos iniciais de programação. Os participantes foram desafiados a criarem protótipos de robôs simples e executarem alguns comandos básicos de movimentação. Durante o processo de exploração na construção de robôs, os participantes da oficina experimentaram sensações e dificuldades análogas às dos alunos quando expostos a situações semelhantes. Essa experiência proporcionou aos pós-graduandos uma oportunidade reflexiva sobre como podem mitigar certos desafios ou facilitar outros, de maneira mais didática e eficaz, no contexto de formações alinhadas à abordagem STEAM e à ABP.

Na segunda oficina, denominada **A construção de Terrários em uma Perspectiva de Projetos STEAM**, o foco era ensinar conceitos de eletrônica básica e de Biologia. Com materiais básicos de jardinagem e restos de dispositivos eletrônicos, os pós-graduandos deveriam montar um terrário com iluminação interna num pote de vidro. Foi discutida durante a montagem como seria possível criar esse meio ambiente, o terrário, de modo que a vegetação ali pudesse ficar viva mesmo com o pote fechado durante meses. Após a retomada dos conceitos básicos a respeito da manutenção da vida em ambientes fechados, mestrandos e doutorandos puderam montar o seu próprio terrário nos pote de vidro. A seguir, foram desafiados a desenvolverem os circuitos eletrônicos que permitiriam iluminar o interior do pote. A mediadora da oficina ensinou os conceitos básicos da montagem de circuitos eletrônicos para instalação de uma pequena lâmpada LED. A atividade de construção do terrário, em conjunto com o emprego da tecnologia, fomentou uma reflexão e um diálogo entre os participantes acerca da adoção

de abordagens investigativas diversificadas em sala de aula, exemplificado pelo terrário, e o potencial contributivo dessa abordagem para a construção do conhecimento científico no contexto da Educação Básica. Dessa maneira, os objetivos de aprendizagem foram alcançados de forma eficaz, estabelecendo ao longo dessa experiência educativa uma conexão entre diferentes áreas do conhecimento, como eletrônica e Biologia.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir da vivência retratada neste estudo, solicitou-se aos pós-graduandos que elaborassem um Memorial Reflexivo ao final do semestre, de seis participantes, cinco deles emitiram seus depoimentos sobre a experiência vivida. Esse Memorial foi organizado no *Google Forms* com 12 questões dissertativas, porém são apresentados e discutidos os dados emitidos apenas nas questões indicadas no quadro abaixo. Vale explicar, que os depoimentos compartilhados no quadro foram escolhidos para exemplificar as respostas dos pós-graduandos emitidas para cada questão apresentada.

Quadro 1 – Excertos das respostas.

Perguntas	Depoimentos
- O que você aprendeu ou destacaria como novidade nesta disciplina?	<i>A própria forma como a disciplina foi ofertada foi muito produtiva, na forma híbrida. Pudemos exercitar as diversas ferramentas para o ensino híbrido via plataforma meeting e sistema MOODLE. Além disso, a discussão e prática da abordagem STEAM foi muito enriquecedora. Pudemos estudar os autores mais relevantes, elaborar e aplicar um projeto. Foi ótimo. Aprendemos muito sobre abordagem STEAM, sobre metodologias ativas e aprendizagem baseada em projetos. A novidade foi ter outras pessoas colaborando nas atividades.</i>
- Quanto ao uso dos ambientes virtuais: Moodle, WhatsApp e Google Meet no contexto da disciplina, ofertada neste semestre, o que teria a dizer? Alguma sugestão específica? Em sua percepção quais foram as contribuições de cada uma dessas tecnologias adotadas na disciplina?	<i>A combinação das ferramentas WhatsApp, Google Meet e Moodle é a perfeita combinação para o ensino híbrido. O ambiente Moodle é ótimo para criar e organizar as atividades, discussões e depositar materiais. O Google Meet é o melhor sistema de videoconferência disponível no mercado. Permite reuniões de forma rápida e intuitiva, inclusiva com o uso de apresentações, chat e compartilhamento de tela. Para a comunicação diária e dinâmica, o WhatsApp é a ferramenta perfeita. Permite a integração em tempo real, para qualquer tomada de decisão e aviso urgente. O WhatsApp para mim foi a ferramenta mais perfeita, com interação síncrona e assíncrona e mediação imediata. Google Meet foi um facilitador eficiente para os encontros síncronos. Google Meet foi uma ferramenta produtiva para os trabalhos colaborativos e funcionou bem. Mas o WhatsApp foi que mais sustentou a dinâmica do grupo. Achei fantástico a participação e interação de todo grupo pelo WhatsApp e pelo Google Meet, entretanto o Moodle foi menos utilizado, devido à demora para acessar e para escrever. Os outros meios foram mais rápidos e dinâmicos e isso facilitou muito nossa comunicação e interação com o grupo. O Moodle a meu ver foi a ferramenta mais "estática" do processo, que apesar de ser dinâmica não nos permitia interação em tempo real, era mais "burocrática".</i>
- Quanto à temática PROJETOS e ABORDAGEM STEAM como elementos norteadores da disciplina neste semestre, fez sentido para você enquanto professor e/ou pesquisador?	<i>Sim. Fez muito sentido discutirmos a temática de projeto na abordagem STEAM. Com o apoio dos textos da autora Lilian Bacich e outros colaboradores, pudemos ter as bases para compreendermos melhor o tema do STEAM, com suas vantagens e desafios. Dentre vários temas, um capítulo em especial me chamou atenção para a necessidade da reflexão sobre o uso das tecnologias na sala de aula. Ao inserir as tecnologias em classe, não</i>

<p><i>podemos agir somente para atender demandas de mercado. Precisamos usar os recursos tecnológicos como meio de emancipação dos estudantes e não de reprodução de práticas de consumo desenfreado.</i></p> <p><i>Sim. Fez muito sentido para mim a utilização tanto dos Projetos quanto da abordagem STEAM, pois não acredito na construção efetiva do conhecimento a partir de métodos tradicionais, pois eles não fazem do aluno o protagonista do seu aprendizado e dessa forma, além de não alcançarem os melhores resultados, fazem com que o aprendizado seja algo pouco atrativo para os estudantes.</i></p>
--

Fonte: Acervo Pessoal dos Autores.

Nas respostas dadas pelos participantes ficou evidenciado que a proposta de atividades formato híbrido foi muito bem recebida pelos pós-graduandos. Foi citado diversas vezes como ponto positivo a interatividade e o caráter colaborativo das atividades.

Também foi elogiado o uso do *Google Meet* em combinação com o *WhatsApp*, pois permitiram a interação durante as aulas. Em especial pelo *WhatsApp* os pós-graduandos e professora mediadora puderam ao longo da semana esclarecer dúvidas e compartilhar materiais extras para subsidiar os diálogos síncronos. Ficou evidenciado também que as possibilidades de interação imediata e facilidade de acesso tornaram o ambiente do *WhatsApp* essencial para comunicação, em detrimento do ambiente *Moodle*, que foi considerado “mais estático e burocrático”. No entanto, é importante destacar que o *Moodle* possui recursos diversos que contribuem ao processo de ensino e de aprendizagem nas diferentes modalidades de ensino (distância, híbrida e presencial), pois pode ser utilizado para proporcionar o processo educativo em sua totalidade ou apenas ser utilizado como um apoio. No caso da experiência relatada neste artigo, esse ambiente virtual foi adotado para os diálogos assíncronos entre os participantes sobre as leituras propostas, de modo prévio aos encontros síncronos e presenciais, dinâmica essa que para alguns era novidade.

Nesse cenário, é importante considerar a especificidade de cada plataforma adotada, suas potencialidades e possibilidades de contribuição ao processo formativo proposto. A integração de diversas tecnologias não é algo tão simples, exige dos participantes abertura para conhecer e experimentar novas formas de aprender. Além disso, implica o compromisso, engajamento e gestão do tempo, por parte de todos os envolvidos para se movimentarem entre os espaços criados explorando ao máximo os recursos adotados na formação.

A opção pela ABP e a abordagem STEAM, com seu desenvolvimento prático, em detrimento de métodos mais tradicionais, foi elogiada, pois motivava a colaboração e o protagonismo. Conforme Bacich e Holanda (2020, p 11): “Como forma de se estimular a autonomia e o protagonismo faz-se necessário dar espaço para que os estudantes escolham o que irão produzir e como fazê-lo”.

Esses apontamentos nos indicam que cada vez mais o uso integrado de tecnologias digitais, incluindo os dispositivos móveis, podem tornar-se um grande aliado dos processos formativos voltados aos professores, pela facilidade de acesso e agilidade na interação.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se que a formação desencadeada por meio de múltiplas modalidades de ensino possa ter facilitado a obtenção de conhecimentos teóricos e práticos pelos docentes em formação, capacitando-os a reproduzir, aprimorar e inovar, expandindo assim esses conhecimentos para além do que foi adquirido, incorporando-os em atividades lúdicas, diversificadas e interdisciplinares em seus respectivos locais de atuação escolar.

A partir da formação viabilizada em diversos ambientes e modalidades, foi possível, ainda, contribuir para a formação docente no que tange à abordagem STEAM e a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), como uma estratégia para promover uma prática pedagógica que estimule a exploração de novas metodologias de desenvolvimento de projetos no contexto da Educação Básica. Ficou evidente que a ABP tem o potencial de aprimorar o desenvolvimento cognitivo, ao proporcionar aos envolvidos a oportunidade de enfrentar problemas reais e buscar múltiplas soluções para os desafios apresentados.

É imperativo que o professor aprenda a ensinar nesse novo paradigma, o que requer compreender como seus alunos aprendem. Isso implica em abandonar concepções ultrapassadas, como a ideia de que o docente é o único detentor do conhecimento, e adotar uma postura que reconheça a construção conjunta do saber, em constante processo de transformação, adaptação e estudo, fundamentais para uma aprendizagem efetiva e significativa.

Dessa maneira, busca-se extrair dessa experiência e de práticas futuras princípios que subsidiem a concepção, o planejamento e a implementação de políticas públicas voltadas para a criação de programas específicos de formação continuada e em serviço para professores, considerando a introdução de Projetos STEAM na Educação Básica, incluindo o Ensino Técnico Integrado ao Médio, por meio de metodologias inovadoras para uma aprendizagem ativa, criativa, sustentável e alinhada às demandas emergentes da Cultura Digital.

AGRADECIMENTOS

Nossos cumprimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Universidade Nove de Julho (Uninove/SP/BRASIL), aos mestrandos e doutorandos que participaram deste estudo, desenvolvendo as atividades relatadas e a todos aqueles que direta ou indiretamente auxiliaram para que esta produção frutificasse.



REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. (Org.). Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação. Porto Alegre: Penso, 2015, p. 47-65.

BACICH, Lilian; MORAN, José. (Org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro (Org.). STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica. Porto Alegre: Penso, 2020.

BENDER, William. Aprendizagem Baseada em Projetos: educação diferenciada para o século XXI. Tradução Fernando de Siqueira Rodrigues. Revisão técnica: Maria da Graça Souza Horna. Porto Alegre: Penso, 2014.

CEFOR, Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância. O que é o Moodle? 2018. Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Disponível em: <https://moodle.ead.ifsc.edu.br/mod/book/view.php?id=120840&chapterid=37433>. Acesso em: 15 abr. 2024.

MAIA, Dennys Leite; CARVALHO, Rodolfo Araújo de; APPELT, Veridiana Kelin. Abordagem STEAM na Educação Básica Brasileira: Uma Revisão de Literatura. Rev. Tecnol. Soc., Curitiba, v. 17, n. 49, p.68-88, out./dez., 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/13536>. Acesso em: 03 jun. 2024.

Mattar, João. Educação a Distância, Ensino Remoto Emergencial e *Blended Learning*: Metodologias e Práticas. In: Mattar, João (Org.). Educação a distância pós-pandemia: uma visão do futuro. 1ª. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2022. Disponível em: https://abed.org.br/arquivos/Educacao_a_Distancia_pos-pandemia_27ciaed.pdf. Acesso em: 03 jun. 2024.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. Robótica educacional. In: EDUCABRASIL. Dicionário Interativo da Educação Brasileira. São Paulo: Midiamix Editora, 2015. [S. p.]. Disponível em: https://www.educabrasil.com.br/robotica_educacional/. Acesso em: 25 maio 2024.

MORAN, José. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello (Org.). Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação. Porto Alegre: Penso, 2015, p. 27-45.

PORTAL DESAFIOS DA EDUCAÇÃO. Quais tendências pedagógicas se concretizaram em 2023 – e quais não? 12 de dezembro de 2023. Disponível em: https://desafiosdaeducacao.com.br/tendencias-pedagogicas-concretizaram-2023/#Novas_arquiteturas_pedagogicas. Acesso em: 03 jun. 2024.

ROSA, Thaís de Almeida. A Abordagem STEAM e Aprendizagem Baseada em Projetos: O Desenvolvimento do Pensamento Computacional nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. 2022. Dissertação (Mestrado) – Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais, Universidade Nove de Julho, São Paulo. Disponível em: <https://bibliotecatede.uninove.br/bitstream/tede/3123/2/Tha%C3%ADs%20de%20Almeida%20Rosa.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2024.



SANTOS, Alex Silva; MOURA, Elyangela Pinheiro de; ARAÚJO, Régia Talina Silva. Uma análise das contribuições da robótica educacional no processo de ensino e aprendizagem: um estudo de caso em uma escola privada na Região do Cariri. In: Seminário de Iniciação Científica, 2017. Departamento de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação, IFCE, Juazeiro do Norte. Disponível em: http://prpi.ifce.edu.br/nl/_lib/file/doc1919-trabalho/artigo%20rob%20tica%20educacional.pdf. Acesso em: 25 maio 2024.

SCHLEMMER, Eliane; MOREIRA, Jose Antônio Marques. Ampliando Conceitos para o Paradigma de Educação Digital OnLIFE. *Revista Interações*, 16(55), 103–122, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.25755/int.21039>. Acesso em: 15 abr. 2024.

MOALA, Juliana Totti da Silva; NUNES, Lucas de Araújo; CUSTÓDIO, Stéphani Vilela Ferreira. Robótica, pensamento computacional e tecnologias digitais: possibilidades de ressignificação do ensino de ciências na educação básica. In: TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima *et al.* (Org.). *Tecnologias digitais, robótica e pensamento computacional: formação, pesquisa e práticas colaborativas na educação básica*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2022, p. 94-110. Disponível em: https://www.pimentacultural.com/wp-content/uploads/2024/04/eBook_tecnologias-digitais.pdf. Acesso em: 03 jun. 2024.

VALENTE, José Armando. Prefácio. In: BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello (Org.). *Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação*. Porto Alegre: Penso, 2015, p. 13-17.