



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM
REDE NACIONAL

FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA ATUAÇÃO EM GINÁSIO
EDUCACIONAL TECNOLÓGICO (GET) DA PREFEITURA DA CIDADE
DO RIO DE JANEIRO

LILIAN PAULA HALLAIS GONÇALVES

ORIENTAÇÃO

Maria Helena Cautiero Horta Jardim

Rio de Janeiro

2024

LILIAN PAULA HALLAIS GONÇALVES

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA ATUAÇÃO EM GINÁSIO
EDUCACIONAL TECNOLÓGICO (GET) DA PREFEITURA DA CIDADE
DO RIO DE JANEIRO**

Dissertação submetida como requisito parcial
para obtenção do grau de Mestre, no Curso de
Mestrado Profissional em Matemática em Rede
Nacional, Área de Concentração em
Matemática.

Rio de Janeiro

2024

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, pois tenho certeza de que sozinha não teria conseguido e não seria capaz de fazer as melhores escolhas em minha vida.

Ao meu filho Théo, por ser minha força, meu melhor amigo e a principal razão de querer ser uma pessoa e profissional melhor para o mundo.

A minha família, especialmente minha mãe, meu irmão e meus padrinhos, por toda confiança e esperança depositada em mim.

Aos meus amigos e ao pai do meu filho, que por muitas vezes sentiram a minha ausência e entenderam que era por um bom motivo e que estavam sempre na torcida para que tudo desse certo.

Ao amor que eu encontrei durante esta jornada e que foi um grande incentivador neste processo.

As minhas amigas e companheiras de trabalho, que formam a equipe gestora junto a mim do GET DR Nelcy Noronha e estão comigo nesta luta diária por uma educação pública e de qualidade.

Aos Mestres e Doutores do PROFMAT, obrigada pelo empenho e carinho conosco e por nos passarem um pouco do tanto que sabem, vocês são nossa inspiração, a caminhada é longa, mas temos em vocês bons exemplos.

A minha orientadora, Dra Maria Helena Cautiero Horta Jardim, por toda ajuda, paciência e interesse para que esse projeto desse certo.

Enfim, obrigada a todos que, de alguma forma, fizeram parte desse projeto de vida. Ainda tenho algumas coisas para conquistar ao longo da minha trajetória, mas fico muito feliz em saber que mais uma etapa foi finalizada com sucesso.

RESUMO

Este trabalho de dissertação tem como objetivo analisar a formação ofertada aos professores para uma Educação STEAM, da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, para trabalhar no projeto Ginásio Educacional Tecnológico (GET), iniciado em 2022. Traz também uma reflexão sobre os desafios e benefícios desse projeto que investe na qualificação da educação integral, com uma abordagem de aprendizagem que utiliza a Ciência, a Tecnologia, a Engenharia, as Artes e a Matemática, e a integração de diferentes áreas do conhecimento, e estimulando a criatividade, o pensamento crítico e a sensibilidade humana.

Para isso, será apresentada uma pesquisa aplicada no Ginásio Educacional Tecnológico Doutor Nelcy Noronha, que é uma escola de Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano), onde atuo como coordenadora pedagógica. Tal pesquisa consiste em analisar as formações oferecidas pela Rede para os Professores que atuam nos GETs, que tomam por base a proposta curricular, bem como estudar possibilidades de aplicabilidade efetiva em disciplinas diversificadas que complementem as disciplinas regulares.

Palavras-Chave: STEAM, Tecnologias no ensino, Formação de Professores.

ABSTRACT

This dissertation work aims to analyze the training offered to teachers for STEAM Education, from the Municipal Department of Education of Rio de Janeiro, to work on the Ginásio Educacional Tecnológico (GET) project, started in 2022. It also brings a reflection on the challenges and benefits of this project that invests in the qualification of integral education, with a learning approach that uses Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics, and the integration of different areas of knowledge, and stimulating creativity, thinking criticism and human sensitivity.

To this end, applied research will be presented at Ginásio Educacional Tecnológico Doutor Nelcy Noronha, which is an Elementary School II (6th to 9th year), where I work as pedagogical coordinator. This research consists of analyzing the training offered by the Network for Teachers who work in GETs, which are based on the curricular proposal, as well as studying possibilities of effective applicability in diverse subjects that complement regular subjects.

Keywords: STEAM, Teaching technologies, Teacher Training.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	8
PERCURSO METODOLÓGICO.....	11
CAPÍTULO 1 - PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA	13
1.1 TEORIAS DE APRENDIZAGEM	14
1.1.1 Behaviorismo, Construtivismo, Cognitivismo e Sociointeracionismo	17
1.2 METODOLOGIAS DE ENSINO	30
1.3 METODOLOGIAS ATIVAS.....	32
1.4 USO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO.....	35
CAPÍTULO 2 - MODELO STEAM: A INTEGRAÇÃO DE CONHECIMENTOS DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA, ENGENHARIA, ARTES E MATEMÁTICA E SEUS REFLEXOS EM SALA DE AULA	38
2.1 SURGIMENTO DO MODELO STEAM	38
2.2 IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO STEAM NO BRASIL	41
CAPÍTULO 3 - GINÁSIOS TECNOLÓGICOS EDUCACIONAIS: EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE INTEGRADA AO MUNDO CONTEMPORÂNEO.	53
3.1 SURGIMENTO DOS GET'S	53
3.2 PROPOSTA DOS GET'S.....	55
CAPÍTULO 4 – FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA TRABALHAR EM GET'S.....	56
4.1 CONHECENDO A ESCOLA MUNICIPAL DOUTOR NELCY NORONHA.....	56
4.2 ESCOLA DE FORMAÇÃO PAULO FREIRE.....	60
4.3 CURSOS E FORMAÇÕES SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO OFERTADOS AOS PROFESSORES DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DO RIO DE JANEIRO	61
4.4 CURSOS E FORMAÇÕES COM INSTITUIÇÕES PARCEIRAS DA PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO	67
CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
REFERÊNCIAS	70

INTRODUÇÃO

A educação é um elemento fundamental para o desenvolvimento de qualquer sociedade. Cada vez mais, a formação de professores é vista como um aspecto essencial para garantir a qualidade desta educação. Este cenário se torna ainda mais relevante quando nos referimos à atuação em um Ginásio Educacional Tecnológico (GET), onde se busca uma abordagem educacional inovadora e centrada no aluno.

O GET representa um ambiente de aprendizado dinâmico e tecnológico, que demanda dos professores habilidades diferenciadas, tanto em termos de conhecimentos específicos quanto em metodologias de ensino. Assim, a formação de professores para atuação neste contexto deve ser pautada em uma visão ampla e multidisciplinar, que contemple não apenas competências técnicas, mas também habilidades para administrar processos de aprendizagem benéficos e estimulantes.

Nessa dissertação iremos falar e tratar de algo fundamental para um bom desempenho e efetiva aprendizagem dos alunos, uma formação qualificada e continuada de Professores. Trabalharemos especificamente sobre a formação do Professor de Matemática. Iremos abordar de que maneiras o docente pode recorrer à tecnologia em suas aulas regulares ou em disciplinas diversificadas da grade curricular da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, fazendo com que os estudantes tenham uma aprendizagem significativa.

Por muito tempo, os conteúdos eram abordados com um rigor matemático, que a maioria dos adolescentes não conseguia visualizar em seu dia a dia, o que vem causando grande desinteresse pela disciplina. Os Ginásios Educacionais Tecnológicos surgiram a fim de fomentar o desenvolvimento de competências do século XXI, por meio da abordagem STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática).

O ponto diferencial e fundamental deste novo modelo de escola são as salas colaborativas, onde o conteúdo didático é abordado a partir de necessidades reais, vividas e trazidas pelos próprios alunos, dando mais significado aos conceitos matemáticos trabalhados na sala de aula regular.

Este trabalho busca explorar diversas facetas do ensino e da aprendizagem na educação contemporânea, abordando desde teorias e metodologias até a integração de tecnologias e modelos educacionais inovadores. Dividido em capítulos, o estudo oferece uma visão abrangente e detalhada sobre os desafios e as oportunidades no campo educacional atual.

O capítulo 1 aborda as diversas teorias de aprendizagem, refletindo sobre como estas fundamentam as metodologias de ensino. Serão discutidas tanto as metodologias tradicionais quanto as metodologias ativas, destacando como estas últimas estão mudando a educação. Além disso, o capítulo analisa o papel crescente das tecnologias na educação, examinando como elas podem ser integradas para melhorar a qualidade e a eficácia do ensino.

No capítulo 2 o foco é o modelo STEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), destacando seu surgimento e sua implementação no Brasil. Será discutido a forma como esse modelo promove uma aprendizagem interdisciplinar e como ele está sendo adaptado e aplicado em salas de aula brasileiras.

O capítulo 3 explora o surgimento e a proposta dos GETs, enfatizando como essas instituições representam uma evolução na educação pública, alinhando-se às demandas do mundo contemporâneo e integrando tecnologia e inovação no ensino.

O quarto capítulo foca na formação e no desenvolvimento profissional dos professores que atuam em GETs. A análise inclui estudos de caso realizados, bem como os cursos e formações sobre o uso de tecnologias no ensino oferecido aos professores pela das redes municipal de educação. Também serão discutidas estratégias específicas, como o uso de softwares no ensino de matemática e propostas de formação continuada para professores de matemática que trabalham em GETs.

As considerações finais sintetizam as principais descobertas e reflexões apresentadas ao longo do estudo. Este segmento enfatiza a importância de uma abordagem integrada e inovadora na educação, destacando como as mudanças abordadas nos capítulos anteriores podem contribuir para o desenvolvimento de uma educação mais eficaz e relevante para os desafios do século XXI. Este trabalho visa, portanto, contribuir para o debate sobre a evolução da educação, oferecendo

insights sobre como professores e instituições educacionais podem se adaptar e prosperar em um ambiente em constante mudança.

PERCURSO METODOLÓGICO

Definir um percurso metodológico sólido para uma pesquisa tem uma importância bastante significativa. Uma metodologia bem escrita garante replicabilidade, transparência, validade, confiabilidade, integridade ética e qualidade geral da pesquisa. É um componente essencial da comunicação acadêmica e desempenha um papel fundamental no avanço do conhecimento dentro de um campo específico (FLICK, 2022; CRESSWELL e CRESSWELL, 2018; GREEN e THOROGOOD, 2018; SAUNDERS; LEWIS; THORNHILL, 2016; FLICK, 2014).

Este capítulo detalha o planejamento desta pesquisa e as reflexões sobre os métodos selecionados para coleta e análise de dados.

CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa, descritiva e de cunho qualitativo, foi realizada no âmbito da formação continuada de professores, especificamente na estrutura de um Ginásio Educacional tecnológico e suas metodologias com foco na abordagem STEAM. Um estudo descritivo pode ter objetivos diversos, dentre eles levantar opiniões, atitudes e crenças de um grupo (GIL, 2022). A pesquisa qualitativa, por sua vez, busca compreender um problema a partir da perspectiva da população que nele está envolvida. Conforme ressalta Fontoura (2011, p. 3-4), a pesquisa qualitativa na contemporaneidade pode se constituir um caminho promissor para que nos engajemos em processos que busquem a transformação social, na medida em que não mais submissos a modelos de outras ciências, possamos apostar na nossa própria forma de fazer e relatar pesquisas que tragam alternativas viáveis e coerentes. A justificativa para a escolha da abordagem qualitativa se dá em função da necessidade de analisar aspectos subjetivos dos participantes, como suas percepções sobre a implementação desse modelo inovador de escola bem como os benefícios no processo de aprendizagem na Educação Básica. Esta é uma abordagem de investigação especialmente eficaz na obtenção de informações específicas sobre valores, opiniões, comportamentos e contextos sociais de populações particulares (LÜDKE e ANDRÉ, 2013).

O estudo foi delineado em dois momentos principais: referencial teórico para entendermos como o processo educativo vem se desenvolvendo ao longo dos anos, além de compreender a aplicabilidade do método STEAM de ensino e conhecer o

surgimento dos Ginásios Educacionais Tecnológicos. Em seguida, baseamos a pesquisa através das minhas próprias observações enquanto coordenadora pedagógica do Ginásio Educacional Doutor Nelcy Noronha, além do olhar dos alunos e professores, que também contribuíram com este trabalho de forma a detalhar experiências durante o processo de ensino aprendizagem e refletirem o funcionamento desta instituição na prática.

CAPÍTULO 1 - PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA

O Capítulo 1 da dissertação é dedicado ao aprofundamento do processo de ensino-aprendizagem na educação básica, um elemento fundamental para entender a formação e o desenvolvimento de professores em ambientes inovadores como os Ginásios Educacionais Tecnológicos (GET). A discussão se inicia com uma exploração das diversas teorias de aprendizagem, que são a espinha dorsal do entendimento pedagógico. Neste contexto, teorias clássicas como o Behaviorismo, o Construtivismo e o Sociointeracionismo são exploradas, destacando como cada uma contribui para a compreensão de como os alunos absorvem e processam informações, bem como a interação entre o aluno, o conhecimento e o ambiente.

Avançando para as metodologias de ensino, o capítulo aborda tanto as abordagens tradicionais quanto as inovadoras. Enquanto as metodologias tradicionais enfatizam a instrução direta e a memorização, as abordagens inovadoras, como o ensino baseado em projetos e a aprendizagem por descoberta, promovem um papel mais ativo do aluno no processo de aprendizagem. Este segmento evidencia a evolução das práticas pedagógicas e como elas se adaptam às necessidades e características da geração atual de alunos.

As metodologias ativas recebem uma atenção especial, refletindo uma mudança de paradigma na educação contemporânea. A ênfase é colocada em estratégias como a aprendizagem baseada em problemas, a sala de aula invertida e a aprendizagem baseada em projetos. Essas abordagens são discutidas não apenas em termos de suas definições e aplicações, mas também se referem aos seus benefícios, como o aumento do engajamento e do desenvolvimento de habilidades críticas nos alunos, bem como os desafios para sua implementação.

Por fim, o capítulo se debruça sobre o uso de tecnologias na educação, uma área de crescente importância e relevância no contexto dos Ginásios Educacionais Tecnológicos. A discussão aborda como as tecnologias digitais, incluindo realidade aumentada, plataformas educacionais e ferramentas colaborativas, estão redefinindo as práticas pedagógicas. O foco é tanto nos resultados positivos, como a personalização do aprendizado e o acesso a um leque mais amplo de recursos

educacionais, quanto nos desafios, como a necessidade de formação docente adequada e a questão do acesso desigual à tecnologia.

Este capítulo, portanto, estabelece a base teórica e prática para compreender as complexidades e os desafios do ensino e da aprendizagem na educação básica, fornece um contexto crucial para os tópicos subsequentes da dissertação, que se concentram mais especificamente na formação de professores para os Ginásios Educacionais Tecnológicos.

1.1 TEORIAS DE APRENDIZAGEM

O processo de aprendizagem torna-se profundamente enriquecedor quando o aluno consegue integrar novos conhecimentos às suas estruturas cognitivas prévias, conferindo-lhes sentido e relevância pessoal. Em contrapartida, a aprendizagem pode assumir um caráter mais automático ou rotineiro quando há uma menor integração e significação desses novos conteúdos, resultando em um armazenamento de informações de forma isolada ou através de ligações superficiais. As teorias de David Ausubel, que surgiram na década de 1960, apresentam algumas das primeiras abordagens psicoeducativas que buscam entender o aprendizado e o ensino escolar dentro de um contexto que se afasta dos princípios behavioristas tradicionais.

A fim de que ocorra uma aprendizagem significativa, é essencial compreender este processo como uma transformação do conhecimento interno, ao invés de uma mudança no comportamento externo e visível. É vital considerar o papel crucial dos processos mentais no desenvolvimento do aprendizado. As concepções de Ausubel destacam-se por focar especificamente na aprendizagem e no ensino no contexto escolar, ao invés de simplesmente aplicar de maneira generalizada conceitos ou princípios deduzidos de outros contextos de aprendizagem.

Para que a aprendizagem seja eficazmente significativa, duas condições primárias são necessárias. Primeiramente, deve existir uma disposição óbvia do aluno para aprender. Se o objetivo é apenas memorizar conteúdos de forma arbitrária e literal, a aprendizagem será de natureza mecânica. Em segundo lugar, é crucial que o conteúdo escolar em questão possua potencial significativo. Isso implica que ele não deve ser apenas logicamente relevante, com base na natureza do próprio conteúdo, mas também psicologicamente significativo, variando conforme a experiência

individual de cada aprendiz. Cada estudante, portanto, filtra e determina o que é significativo para si.

Nesse contexto, as ideias de Ausubel partem da premissa de que os indivíduos possuem uma organização cognitiva interna, contida por conhecimentos de natureza conceitual. A complexidade desta organização depende mais das inter-relações entre estes conceitos do que da quantidade de conceitos em si. Essas relações são entendidas como hierárquicas, de forma que uma estrutura cognitiva é, fundamentalmente, uma rede de conceitos organizados de maneira hierárquica, variando em graus de abstração e generalização.

A partir dessa especificação, a aprendizagem escolar passa a caracterizar-se globalmente como a assimilação a essa rede de determinados corpos de conhecimentos conceituais, selecionados socialmente como relevantes e organizados nas áreas de conhecimento (PELIZZARI et al., 2002, p. 39).

Ausubel, ao abordar a produção da aprendizagem escolar, sugere diferenciar dois eixos fundamentais que, dependendo dos valores que assumem em cada situação, resultam em diferentes tipos de aprendizagem: a aprendizagem significativa e a aprendizagem memorística. O primeiro eixo trata da organização do processo de aprendizagem, oscilando entre a aprendizagem por descoberta e a aprendizagem receptiva. Essa variação implica na maneira como o estudante obtém o conteúdo: mais próximo da aprendizagem por descoberta, o aluno encontra os conteúdos de forma mais aberta, necessitando defini-los ou "descobri-los"; enquanto na aprendizagem receptiva, os conteúdos são apresentados de forma finalizada e completa.

Em contrapartida, o segundo eixo foca no tipo de processo envolvido na aprendizagem, estendendo-se desde a aprendizagem significativa até a aprendizagem mecânica ou repetitiva. Aqui, a distinção é feita com base na capacidade do aluno de estabelecer relações substanciais e não arbitrárias entre o novo conteúdo e sua estrutura cognitiva pré-existente. Quanto mais essas relações são possíveis, mais se aproxima da aprendizagem significativa; e quanto menos são condicionais, mais se inclinam para a aprendizagem mecânica ou repetitiva.

A aprendizagem significativa, definida nestes termos, torna-se o foco central da teoria de Ausubel. Esta forma de aprendizagem apresenta vantagens notáveis, tanto no enriquecimento da estrutura cognitiva do aluno quanto na retenção e aplicação

do conhecimento para futuras aprendizagens. Ausubel argumenta que uma aprendizagem significativa pode ser alcançada tanto através da descoberta quanto da reprodução, sendo esta última menos crucial para que a distinção entre aprendizagem significativa e repetitiva no contexto da educação escolar.

De acordo com Ausubel, a aprendizagem significativa na educação escolar é particularmente importante devido ao tipo de conhecimento que se busca transmitir e aos objetivos específicos da educação. Dentre as vantagens da aprendizagem significativas sobre a memorística, destacam-se: a retenção prolongada do conhecimento adquirido, a facilitação do aprendizado de novos conteúdos, e a capacidade de "reaprender" mais facilmente uma vez que o conhecimento original seja esquecido. Algumas dessas vantagens residem em processos específicos em que a aprendizagem significativa ocorre, envolvendo uma interação dinâmica entre a estrutura cognitiva prévia do aluno e o novo conteúdo, resultando em uma alteração mútua de ambos. Este processo é fundamental para compreender as propriedades e o potencial de aprendizagem significativa.

A missão da reforma educacional estende-se além da reorganização do sistema educativo, abrangendo também a renovação dos conteúdos e das metodologias de aprendizagem. Essa transformação implica na revisão do currículo e, conseqüentemente, na reformulação dos objetivos e condições para a eficácia educativa. Isso significa que, para uma verdadeira funcionalidade no sistema educativo, é necessária uma atualização profunda tanto dos conteúdos quanto dos métodos utilizados. A abordagem educativa requer, portanto, uma mudança significativa de perspectiva, que vai além do mero conhecimento, focando também em habilidades práticas e na capacidade de aprender a aprender.

Para implementar essa mudança, é essencial que as estratégias educacionais levem em conta uma série de princípios processuais. Primeiramente, é preciso considerar o nível de desenvolvimento do estudante. A ação educativa deve se adaptar ao estágio de desenvolvimento dos alunos, que não sempre se alinha com os padrões evolutivos estabelecidos. Isso requer uma análise dos conhecimentos prévios dos alunos, integrando o que já sabem ou construíram em seus esquemas cognitivos. A combinação da competência cognitiva dos alunos com seus conhecimentos atualizados determinará seu nível de desenvolvimento.

Em segundo lugar, a construção de aprendizagens envolve significativamente a integração do conhecimento pré-existente do aluno com novas informações, ou seja, conectar o antigo com o novo. Uma reprodução tradicional deve ser minimizada, favorecendo uma autoestruturação significativa do conhecimento. Isso implica encorajar os alunos a realizar aprendizagens significativas por conta própria, promovendo a autonomia no processo de aprendizagem e facilitando a compreensão e aquisição de novos conhecimentos com base na estrutura cognitiva prévia.

Por fim, é necessário modificar os esquemas cognitivos do aluno, como resultado de um aprendizado significativo. Uma estratégia eficaz para expandir ou modificar as estruturas cognitivas dos alunos envolve provocar discórdias ou conflitos cognitivos, conforme proposto por Piaget. Estes desequilíbrios, superados através de atividades educativas, permitem ao aluno reestruturar seu conhecimento. As aprendizagens não devem ser simples, para evitar frustração ou exclusão.

Assim, o que se propõe é a participação ativa do aluno, onde sua auto estruturação desempenha um papel crucial. Isso significa que a aquisição de conhecimentos deve ser um processo pessoal e ativo do estudante, não uma mera repetição dos ensinamentos do professor ou do livro-texto, mas uma reelaboração pessoal do conhecimento.

1.1.1 Behaviorismo, Construtivismo, Cognitivismo e Sociointeracionismo

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) desencadearam transformações significativas no comportamento social e no campo da educação. Em resposta a estas mudanças, surgiu o Conectivismo, uma abordagem educacional inovadora. Proposta inicialmente por George Siemens e Steven Downes em 2005, esta teoria enfatiza que o conhecimento é distribuído em uma ampla rede de conexões. Segundo essa perspectiva, aprender envolve uma habilidade de formar, manter e navegar por essas redes. Isso inclui desenvolver habilidades críticas como a reflexão, a tomada de decisão e a capacidade de compartilhar informações de forma eficaz. O Conectivismo regularmente, portanto, que a aprendizagem não se limita apenas à aquisição individual de conhecimento, mas se estende à participação ativa em um ecossistema de informações interconectadas.

Em 1913, John B. Watson lançou um marco na psicologia com a publicação de "Psicologia: como os behavioristas a veem", estabelecendo o Behaviorismo como uma corrente teórica de grande influência. Watson propôs o comportamento como o principal objeto de estudo da Psicologia, defendendo uma abordagem baseada em observações e medidas objetivas, capazes de serem replicadas em diferentes condições e assuntos. Ele argumentou que os experimentos em Psicologia deveriam focar em especificações observáveis e mensuráveis para ganhar rigor científico.

O behaviorismo metodológico, fundado nesses princípios, se apoia na filosofia do realismo. Essa perspectiva defende a existência de um mundo real externo, a partir de qual se forma o mundo interno subjetivo do indivíduo. No entanto, há um paradoxo nesta abordagem, pois o acesso ao mundo externo se dá unicamente através da experiência interna fornecida pelos sentidos. Isso implica que os sentidos oferecem apenas uma representação sensorial do mundo real, que nunca é conhecida diretamente. Conforme explicado por Baum em 1999, essa limitação é fundamental para entender a abordagem behaviorista, que se concentra nos aspectos observáveis e mensuráveis do comportamento, sem adentrar no âmbito do mundo interno subjetivo inacessível.

Skinner, em 1945, promoveu uma nova vertente dentro do Behaviorismo, conhecida como Behaviorismo Radical. Esta abordagem se distingue pela ênfase na análise educacional do comportamento, contrapondo-se ao Behaviorismo Metodológico de Watson, que tinha uma orientação realista. Diferente de Watson, Skinner baseava suas ideias no pragmatismo, focando na funcionalidade de comportamentos observáveis e mensuráveis, sem buscar a existência de um objeto real subjacente a estes efeitos, conforme destacado por Baum e Furtado em 1999.

Os behavioristas radicais buscaram superar a dicotomia entre o mundo objetivo e o mundo subjetivo, e, em vez de se apoiarem exclusivamente em métodos, passaram a incorporar conceitos e termos específicos em seu estudo do comportamento. Essa abordagem sugere que a linguagem usada para descrever o comportamento não só ajuda a entender o comportamento, mas também o define. Assim, o comportamento passa a incluir todos os eventos que podem ser descritos e descritos com esses termos criados. Esta perspectiva reflete uma mudança significativa no estudo do comportamento, enfatizando a importância da linguagem e dos conceitos utilizados na compreensão e definição das ações humanas.

Esta abordagem concentra-se no comportamento observável, defendendo a ideia de que todos os comportamentos são adquiridos através da interação com o ambiente. Skinner, um dos principais proponentes desta escola de pensamento, dinâmica o conceito de condicionamento operante, uma forma fundamental de aprendizagem (COELHO & DUTRA, 2018, p. 55).

De acordo com os princípios do Behaviorismo Radical todos os eventos naturais são passíveis de análise, incluindo tanto os eventos observáveis publicamente quanto os privados, enquanto os eventos fictícios – aqueles inacessíveis – são excluídos. Dentro desta perspectiva, conceitos como a mente e processos mentais, vistos como causas do comportamento, são previstos e, portanto, evitados em discussões científicas. Os behavioristas radicais acreditam que as causas do comportamento residem na hereditariedade e nas influências ambientais, tanto nos últimos quanto presentes.

Este ramo do behaviorismo busca explicar o comportamento animal e humano através do conceito de seleção por consequências. Skinner enfatizou que a maioria dos comportamentos humanos é moldada através do condicionamento operante. O termo "radical" no Behaviorismo Radical refere-se a esta abordagem de análise que busca a raiz, ou as causas fundamentais, de um comportamento comportamental específico, destacando-se por sua abordagem rigorosa e focada na observação direta do comportamento.

O impacto do behaviorismo nas práticas educacionais é profundo. Na sala de aula, por exemplo, os princípios behavioristas podem ser aplicados para moldar comportamentos desejáveis e desencorajar aqueles que são indesejáveis, através do uso sistemático de reforços e punições. A abordagem de Skinner oferece uma estrutura concreta para entender como os comportamentos são aprendidos e modificados, e é um testemunho da importância do ambiente no processo de aprendizagem. No entanto, é importante notar que esta abordagem tem sido objeto de críticas, especialmente por sua tendência a ignorar os processos mentais e a ênfase excessiva na observação externa do comportamento. Apesar disso, a contribuição de Skinner e o behaviorismo continua sendo um marco fundamental na psicologia educacional e no estudo do comportamento humano.

Arthur W. Staats, em 1980, propôs uma nova visão dentro do behaviorismo, representando a chamada terceira geração de behavioristas. Ele defendeu uma abordagem mais ampla no estudo do comportamento, que considerava a interação entre o homem e o ambiente, e buscava superar as limitações percebidas nas duas gerações anteriores de behavioristas. Enquanto o behaviorismo metodológico, liderado por Watson, se baseava no realismo e focava no comportamento observável, e o behaviorismo radical, com Skinner como figura proeminente, adotava os princípios do pragmatismo, o behaviorismo social de Staats buscava uma visão, opondo-se aos anteriores por considerá-los redutores e fechados.

No Brasil e em outros países influenciados pela psicologia americana, as ideias de Skinner tiveram uma recepção significativa. O termo "behaviorismo", ou "comportamentalismo", refere-se à análise educacional do comportamento, com o pilar do pensamento de Skinner sendo o comportamento operante, que se baseia no comportamento respondente. Exemplos de comportamento respondente incluem reações reflexas como a contração das pupilas diante de luz forte ou a salivação provocada por limão, conforme descrito por Bock (2008).

Os mecanismos de condicionamento operacional identificados por Skinner abrangem o reforço positivo, que aumenta a probabilidade de uma resposta ao ser produzido; o reforço negativo, que faz o mesmo ao ser removido ou atenuado; a extinção, onde respostas não reforçadas são menos prováveis de se repetir; e o castigo, que pode ter consequências indesejadas. Bock (2008) também destaca que o condicionamento operante se estende a um amplo espectro de atividades humanas, desde a infância até os comportamentos mais complexos dos adultos.

Na teoria de Skinner, o ensino é eficaz quando o que é ensinado pode ser controlado através do comportamento observável. O comportamento indesejado é punido, enquanto o desejado é reforçado e incentivado até se tornar automático. Entretanto, críticas ao sistema de Skinner apontam que ele se concentra nos efeitos de tarefas de aprendizagem, ignorando os processos cognitivos internos do aprendiz.

Já a Psicologia Cognitiva, pode ser definida, segundo Sternberg (2000, p. 3), como “proposta que se concentra no estudo dos pensamentos, abrangendo como as pessoas percebem, aprendem, registram e refletem sobre informações). Essa

abordagem surgiu como resposta ao Behaviorismo, que se focava predominantemente no comportamento observável, sem considerar os processos mentais internos como cálculo, planejamento, tomada de decisões e comunicação. Na década de 1970, muitos psicólogos começaram a questionar a suficiência do modelo behaviorista, estimulando o desenvolvimento do movimento cognitivista.

Este movimento cognitivista enfatiza a importância de compreender as estratégias e regras mentais utilizadas pelos indivíduos em situações específicas. A investigação sobre o pensamento humano tem sido um campo fértil para o surgimento de várias teorias e modelos explicativos das estruturas cognitivas.

No que diz respeito à cognição, ela é entendida como o processo pelo qual os seres humanos atribuem significados ao mundo ao seu redor. Esses significados são sonoros, práticos como base para a atribuição de novos significados. Assim, a estrutura cognitiva inicial de um indivíduo se forma a partir desses primeiros significados e serve como alicerce para o desenvolvimento de conceitos adicionais.

O Cognitivismo difere da abordagem behaviorista por focar na análise da mente e considerar a aprendizagem como um produto do ambiente e das interações sociais, e não apenas um resultado de fatores internos. Essa perspectiva confirma a importância do contexto e das influências externas na formação do conhecimento.

Dentro do Cognitivismo, a aprendizagem é vista como a aquisição de novas informações sem uma conexão significativa com conceitos já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, enquanto a aprendizagem significativa ocorre quando o novo conhecimento se integra de forma relevante à estrutura cognitiva pré-existente. A aprendizagem mecânica tende a ser arbitrária e desconectada, enquanto a aprendizagem significativa cria uma rede interligada de conceitos e entendimentos.

A cognição, portanto, enquanto visão de como o indivíduo internaliza e externaliza as informações que recebe transformando-as em conhecimento significativo, pode envolver uma grande estrutura comportamental quando transferidas para o campo do desenho instrucional em um ambiente virtual de aprendizagem (COELHO & DUTRA, 2018, p. 62).

De acordo com Boyle (1997), o Construtivismo tem se destacado como uma abordagem teórica predominante na criação de materiais didáticos digitais, especialmente em ambientes de aprendizagem multimídia. No entanto, essa

predominância do Construtivismo não exclui a relevância de outras abordagens teóricas, como o Behaviorismo e o Cognitivismo, na educação mediada por tecnologia. Siemens (2004) reforça essa perspectiva, argumentando que uma diversidade de abordagens teóricas pode enriquecer o processo educativo, seja em ambientes online ou presenciais.

No contexto do Construtivismo, Jean Piaget, um renomado biólogo, filósofo e epistemólogo, surge como uma figura central. Conhecido por suas contribuições significativas à psicologia do desenvolvimento, Piaget desenvolveu a teoria da Epistemologia Genética, também conhecida como psicogenética. Esta teoria é fundamental para compreender o desenvolvimento da inteligência humana, postulando que o conhecimento é construído progressivamente através da interação ativa do indivíduo com seu ambiente.

O trabalho de Piaget se destaca por sua abordagem inovadora em analisar como as crianças formam e refinam seu entendimento do mundo ao seu redor, levando em conta não apenas a aquisição de conhecimento, mas também o desenvolvimento das estruturas cognitivas que permitem esse processo. Suas teorias começaram a influenciar a educação e a pedagogia, fornecendo insights valiosos sobre como os alunos aprendem e como os materiais de ensino podem ser mais eficazmente estruturados para apoiar esse aprendizado.

De acordo com a Epistemologia Genética ou Psicogenética de Jean Piaget, o desenvolvimento da inteligência humana é um processo contínuo, influenciado pela interação entre o indivíduo e seu ambiente. Piaget, em suas obras, argumenta que o conhecimento não se origina exclusivamente nem da consciência do sujeito nem dos objetos externos, mas emerge das interações entre o sujeito e o objeto. Essas interações são um processo dinâmico que depende tanto do sujeito quanto do objeto, ocorrendo em um contexto de indiferenciação inicial e evoluindo através de trocas diversas.

Segundo Altoé (2005), nesta perspectiva, os indivíduos são visíveis como construtores ativos de seu conhecimento. Eles interagem com o ambiente e, com base em experiências prévias, formulam proposições para lidar com novas situações. Esse processo leva à criação de estruturas que estão constantemente em evolução e movimentos pela busca de equilíbrio cognitivo. Estas novas estruturas

mentais permitem a compreensão e o manejo de situações cada vez mais complexas.

Piaget defende que o conhecimento não é estático ou definitivo, mas um processo contínuo de construção e operação, resultado da interação do indivíduo com seu meio. A formação da personalidade do indivíduo ocorre nesse contexto, moldada pelas experiências vívidas, pelas interações sociais e pelos símbolos criados pelo próprio indivíduo. Assim, o conhecimento é construído através da ação, elaboração e aprendizagem contínua, dentro do contexto material e social em que o indivíduo está inserido.

Não que diz respeito ao papel do educador na abordagem piagetiana, o professor assume o papel de facilitador no processo de aprendizagem. Ele deve observar os alunos, entender seus conhecimentos e interesses, e a partir disso, criar situações que estimulem os alunos a construir seu próprio conhecimento. O professor não é um mero transmissor de informações, mas alguém que propõe desafios e contextos nos quais o aluno pode se engajar na construção do seu saber. Esta abordagem ressalta a importância de um ambiente de aprendizagem que promove a curiosidade, a experimentação e a reflexão crítica.

Lev Vygotsky, um proeminente teórico da psicologia, desempenhou um papel crucial no desenvolvimento da teoria construtivista. Ele é frequentemente reconhecido por sua perspectiva única que coloca o ser humano como uma entidade intrinsecamente social, uma ideia fortemente influenciada pelo marxismo. Vygotsky via o conhecimento como um produto da sociedade. Esta visão desafiou a noção de aprendizagem como um processo puramente individual, realçando sua natureza social.

Vygotsky enfatizou a importância das interações sociais no processo de aprendizagem. Ele defendeu que o desenvolvimento cognitivo de uma pessoa é significativamente influenciado por suas relações com os outros, especialmente no contexto educacional. Portanto, os métodos e procedimentos de ensino, em segundo lugar, devem priorizar e incorporar interações sociais. O contato com os outros e com um mundo já enriquecido culturalmente é visto como um elemento crucial para o desenvolvimento e a conquista do conhecimento.

Tanto Piaget quanto Vygotsky consideravam a interação um elemento fundamental na construção do conhecimento. Eles consideraram que a aprendizagem é influenciada por uma variedade de fatores, incluindo aspectos biológicos, cognitivos, emocionais e sociais. Essa compreensão leva à concepção de que as interações são uma presença constante e vital no processo de aprendizagem. A partir dessas interações, as pessoas não só adquirem conhecimento, mas também constroem e remodelam continuamente sua compreensão do mundo.

Vale mencionar também o Sociointeracionismo, uma teoria educacional profundamente influente, também tem suas raízes nas ideias do Lev Vygotsky. Central para este paradigma é a noção de que a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo são produtos das interações sociais e do contexto cultural em que um indivíduo está imerso. Vygotsky via o conhecimento não como algo puramente inato ou adquirido isoladamente, mas como algo construído através da interação com o ambiente social e cultural.

De acordo com Vygotsky, a aprendizagem é um processo dinâmico, no qual os indivíduos assimilam novos conhecimentos e habilidades por meio do engajamento com outros mais experientes, como professores, pais e colegas. Essa interação não é apenas um meio de transmitir conhecimento, mas um método poderoso para o desenvolvimento cognitivo. A teoria enfatiza que o desenvolvimento cognitivo de uma criança é fortemente moldado pelas normas, valores e conhecimentos de sua cultura. As ferramentas de pensamento, como a linguagem, são vistas como fundamentais para este processo, dinâmicas como pontes entre o indivíduo e seu contexto social.

Vygotsky dinamizou o conceito de "Zona de Desenvolvimento Proximal" (ZDP) para descrever a diferença entre o que uma criança pode fazer de forma independente e o que ela pode realizar com a ajuda de alguém mais experiente. Este conceito reforça a importância das interações sociais na aprendizagem, indicando que a educação deve focar em ativar o potencial de aprendizagem inexplorado, ao invés de apenas transmitir conhecimento.

O impacto do Sociointeracionismo na educação é vasto. Ele apoia a ideia de aprendizagem colaborativa e encoraja os educadores a criar ambientes de aprendizagem que promovam a interação e o diálogo. Além disso, a teoria sugere

que a educação deve ser adaptada ao contexto cultural do aluno, permitindo que diferentes culturas possam ter diferentes abordagens para a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo.

Assim, o Sociointeracionismo de Vygotsky é uma lente poderosa através da qual podemos compreender o processo de aprendizagem. Ele nos lembra que a aprendizagem é um processo social e culturalmente enraizado e que a educação é mais eficaz quando regular e utiliza essas conexões.

Atualmente, vivemos em uma era marcada pela conexão intensa e constante. Esta característica, caracterizada por uma rede global de comunicação e troca de ideias, é amplamente facilitada pelas tecnologias modernas como internet, telefones, rádios e telégrafos, permitindo interações a distância entre pessoas de diferentes locais. A conectividade se manifesta na formação de redes mentais e colaborativas, onde a interação e a troca de ideias são essenciais. Este cenário transforma as possibilidades de interação humana, tornando o fluxo de informações praticamente ilimitado.

Nesse contexto de transformação digital, percebe-se uma mudança na velocidade e na maneira como o conhecimento é adquirido e compartilhado. Antigamente, o conhecimento era acumulado ao longo de décadas, mas hoje, atualiza-se em questão de meses ou anos. O que se aprende hoje pode rapidamente tornar-se obsoleto amanhã. Além disso, a aprendizagem não se limita mais a ambientes formais; ela ocorre continuamente, por meio de interações sociais e redes digitais, onde saber localizar a informação necessária se torna tão importante quanto o próprio conhecimento em si. Assim, torna-se essencial desenvolver habilidades para filtrar e validar uma enorme quantidade de informações disponíveis.

Diante deste cenário, George Siemens e Steven Downes, ambos envolvidos no desenvolvimento de tecnologias educacionais, propuseram uma nova abordagem teórica conhecida como Conectivismo. Esta teoria, introduzida por meio de publicações acadêmicas e plataformas online, sugere um paradigma revolucionário para o processo de ensino-aprendizagem. O Conectivismo defende a ideia de que o conhecimento é distribuído em uma rede, não sendo algo transferível de forma

tradicional, mas sim acessível através da capacidade de conectar-se e navegar nesse vasto oceano de informações.

George Siemens, em 2004, destacou que as teorias tradicionais de aprendizagem, como o Behaviorismo, o Cognitivismo e o Construtivismo, foram concebidas em uma era anterior à atual revolução tecnológica. Estas teorias, apesar de esforços no passado, não levam em conta integralmente o impacto das tecnologias emergentes na educação e no processo de aprendizagem. A Siemens salienta que a tecnologia reestruturou fundamentalmente a forma como vivemos, nos comunicamos e aprendemos, ampliando as possibilidades de aprendizagem informal, especialmente através de redes sociais, comunidades de prática e ambientes de trabalho.

O Conectivismo, proposto pela Siemens, surge como uma resposta a essas mudanças, focando a aprendizagem em uma sociedade em constante transformação, onde o conhecimento não é mais uma atividade interna e isolada. Esta teoria sugere que o conhecimento é distribuído em uma rede de informações, acessível por meio de uma variedade de meios digitais. A Siemens destaca que, neste modelo, a aprendizagem se apoia na diversidade de opiniões, na capacidade de conectar-se com fontes especializadas de informação e na habilidade de atualizar constantemente o próprio conhecimento.

A Siemens também enfatiza a importância de cultivar e manter conexões para promover um aprendizado contínuo, além de considerar a relevância de enxergar conexões entre diferentes áreas, ideias e conceitos. Este modelo de aprendizagem desafia o conceito tradicional, propondo que o conhecimento pode residir também em dispositivos não humanos.

Contudo, esta abordagem não está isenta de críticas. Bill Kerr, em 2007, e Plön Verhagen, em 2006, argumentaram contra a necessidade do Conectivismo, questionando se ele constitui uma teoria de aprendizagem genuína ou se as premissas do Conectivismo já apresentadas em outras teorias. Eles também questionaram a ideia de que a aprendizagem possa residir em dispositivos não humanos. Kop e Hill, em 2008, compartilharam essa visão crítica, mas consideraram que o Conectivismo oferece contribuições significativas no contexto atual de mudança de paradigmas educacionais, onde a autonomia do aluno no processo de aprendizagem se torna cada vez mais central.

em resposta às críticas de Plön Verhagen sobre o Conectivismo, George Siemens, em 2004, publicou um artigo intitulado "Connectivism: Learning Theory or Pastime of the Self-Amused?" onde ele reafirmou e fortaleceu os fundamentos do Conectivismo, integrando insights de evoluções tecnológicas e análises das teorias existentes de aprendizagem. Neste artigo, a Siemens propôs uma discussão aprofundada sobre o Conectivismo, focando em cinco questões essenciais para entender uma teoria de aprendizagem:

- Como acontece a aprendizagem?
- Quais fatores influenciam a aprendizagem?
- Qual é o papel da memória?
- Como ocorre a transferência de conhecimento?
- Quais tipos de aprendizagem são melhor explicados por esta teoria?

A Siemens investigou como as teorias behavioristas, cognitivistas e construtivistas abordam essas questões, comparando-as com o Conectivismo. Ele elaborou um quadro comparativo que destacava tanto as diferenças quanto as semelhanças entre essas teorias. Com isso, a Siemens buscou demonstrar que o Conectivismo, de fato, apresenta características únicas que justificam sua visão como uma teoria autônoma de aprendizagem, especialmente em um contexto marcado pela evolução tecnológica e pela importância crescente das redes de informação, como mostra o quadro 1.

Quadro 1-Comparativo entre as Teorias da Aprendizagem

Propriedades	Behaviorismo	Cognitivismo	Construtivismo	Conectivismo
Como ocorre a aprendizagem?	Caixa negra - enfoque no comportamento observável	Estruturado, computacional	Social, sentido construído por cada aprendiz (pessoal).	Distribuído numa rede, social, tecnologicamente potenciado, reconhecer e interpretar padrões.
Fatores de influência	Natureza da recompensa, punição, estímulos.	Esquemas (<i>schema</i>) existentes, experiências prévias.	Empenhamento (<i>engagement</i>), participação, social, cultural.	Diversidade da rede.
Qual é o papel da memória?	A memória é o inculcar (<i>hardwiring</i>) de experiências repetidas – onde a recompensa e a punição são mais influentes.	Codificação, armazenamento, recuperação (<i>retrieval</i>).	Conhecimento prévio remisturado para o contexto actual	Padrões adaptativos, representativos do estado actual, existente nas redes.
Como ocorre a transferência?	Estímulo, resposta.	Duplicação dos constructos de conhecimento de quem sabe (<i>"knower"</i>).	Socialização.	Conexão (adição) com nós (<i>nodes</i>).
Tipos de aprendizagem melhor explicados	Aprendizagem baseada em tarefas.	Raciocínio, objectivos claros, resolução de problemas.	Social, vaga (<i>"mal definida"</i>)	Aprendizagem complexa, núcleo que muda rapidamente, diversas fontes de conhecimento.

Fonte: SIEMENS, 2004, p. 36.

Em seu trabalho, Siemens (2004) defende o Conectivismo como uma teoria de aprendizagem válida, respondendo às cinco questões fundamentais que definem

uma teoria de aprendizagem. O argumento de que esta teoria é especialmente relevante na era digital, marcada pelo domínio das tecnologias de informação e comunicação, e aborda as limitações das teorias de aprendizagem tradicionais neste novo contexto.

Siemens (2004) explora a ideia de que a aprendizagem pode ocorrer em dispositivos não humanos, como organizações ou bancos de dados. Ele descreve a aprendizagem como um processo que acontece em ambientes complexos e em constante mudança, onde o conhecimento acionável pode residir fora do indivíduo. Essa perspectiva sublinha a importância das conexões externas na aprendizagem, desafiando a noção tradicional de que o conhecimento está confinado ao indivíduo.

O Conectivismo, para o autor, é uma abordagem que enfatiza os princípios das redes para definir o conhecimento e o processo de aprendizagem. Ele vê o conhecimento como um padrão de relações e a aprendizagem como a criação de novas conexões e padrões. Essa teoria abrange vários níveis de aprendizagem, desde o biológico/neural até o conceitual e social/externo, e enfatiza a integração da tecnologia como parte de nossa distribuição de cognição e conhecimento.

Ele ressalta que, ao contrário de outras teorias, o Conectivismo confirma a natureza fluida do conhecimento e a importância do contexto. O argumento de que a compreensão, coerência e interpretação são cruciais no Conectivismo, devido à rápida circulação e abundância de informações. Além disso, enfatiza que, na era digital, é crucial avaliar a relevância do que se aprende. A capacidade de sintetizar informações e critérios de segurança e padrões torna-se uma habilidade valiosa em um mundo onde o conhecimento é abundante e em constante evolução.

Landauer e Dumais (1997), citados pela Siemens, discutem como as pessoas adquiriram mais conhecimento do que aparentemente são expostos, através de um processo de inferência baseado em brigas inter-relacionais. Downes (2006) complementa essa visão, descrevendo o conhecimento como uma especificidade de rede e aprendizagem como a aquisição desses padrões de conectividade. Assim, Siemens (2004), juntamente com outros estudiosos, apresenta o Conectivismo como uma teoria de aprendizagem que reflete as realidades da era digital, enfatizando a importância da autonomia e da responsabilidade pessoal na gestão do aprendizado e na utilização de ferramentas de mídia.

1.2 METODOLOGIAS DE ENSINO

A cada ano, a educação tem passado por transformações significativas ao longo dos anos. Essas mudanças são reflexo direto das evoluções culturais, tecnológicas e sociais. Nesse contexto, a discussão sobre metodologias de ensino tradicionais e inovadoras ganha destaque, evidenciando uma mudança de paradigma na maneira como o conhecimento é transmitido e assimilado.

As metodologias tradicionais de ensino têm sido a espinha dorsal do sistema educacional ao longo dos séculos. Caracterizadas principalmente pela exposição oral, prática direcionada e memorização, estas metodologias focam na figura do professor como detentor e transmissor do conhecimento. Os alunos, por outro lado, são vistos principalmente como receptores passivos desse conhecimento. Para Gemignani (2013, p. 20):

Embora este método possa ser eficaz para apresentar informações de forma estruturada, ele frequentemente coloca o aluno em um papel passivo, limitando sua capacidade de engajamento ativo com o material. Por outro lado, uma prática direcionada a buscar o desenvolvimento do aprendizado por meio de repetições e exercícios estruturados, mas pode não promover a compreensão profunda ou a aplicação crítica do conhecimento. A memorização, embora útil para reter fatos e detalhes, muitas vezes é criticada por incentivos a uma abordagem superficial ao aprendizado, onde a compreensão e a aplicação prática podem ser negligenciadas.

A prática direcionada, outro aspecto central das metodologias tradicionais, envolve exercícios e atividades estruturadas que visam desenvolver o aprendizado através da tarefa. Esta abordagem, embora eficaz em certos contextos, muitas vezes não leva em conta os diferentes estilos e ritmos de aprendizagem dos alunos. A memorização, por sua vez, enfatiza a retenção de informações, muitas vezes sem uma compreensão profunda ou aplicação prática do conhecimento adquirido.

Contrastando com as metodologias tradicionais, as abordagens inovadoras de ensino ganharam espaço e reconhecimento. Estas metodologias, que incluem projetos, problematização e aprendizagem baseada em jogos, colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem. Ao invés de meros receptores de informação, os alunos são encorajados a serem exploradores ativos do conhecimento.

A aprendizagem baseada em projetos, por exemplo, é uma metodologia inovadora que permite aos alunos aplicar o conhecimento em situações reais ou simuladas. Esta abordagem promove não apenas a assimilação de conteúdos, mas também o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, colaboração e criatividade. Os projetos oferecem um contexto real e relevante para a aprendizagem, tornando o processo mais significativo e envolvente para os alunos.

A problematização, outra metodologia inovadora, incentiva os alunos a questionar, investigar e resolver problemas complexos. Essa abordagem desenvolve habilidades analíticas e de pensamento crítico, pois os alunos são desafiados a entender as nuances de um problema e a buscar soluções criativas. Ao invés de receber respostas prontas, os alunos aprendem a formular perguntas e a explorar diferentes caminhos para encontrar as respostas.

A aprendizagem baseada em jogos é uma abordagem que utiliza o jogo como meio de ensino. Esta metodologia aproveita o poder do lúdico para envolver os alunos em um processo de aprendizagem mais interativo e divertido. Os jogos educacionais são projetados para incorporar elementos de desafio, competição e recompensa, tornando o aprendizado uma experiência motivada e competitiva.

Segundo a visão de Demo (2004), o processo de aprendizagem é intrinsecamente um ato de instrução, onde a criação de relações entre diferentes conceitos, fatos e objetos é essencial. Essa perspectiva de aprendizagem propõe uma reinterpretação e redefinição do conhecimento, almejando uma educação que transcenda os limites da pedagogia tradicional e promova uma transformação significativa. Demo enfatiza a importância do conhecimento e da aprendizagem como pilares para o desenvolvimento da autonomia e cidadania do indivíduo, alicerçados em raciocínio crítico e ético, com o objetivo de transformar a realidade e a vida pessoal do aprendiz.

Neste contexto, Demo sugere que as mudanças didáticas são imperativas, especialmente nos currículos que atualmente se encontram sobrecarregados com conteúdo que muitas vezes não se alinham com as necessidades da vida profissional moderna. A complexidade dos problemas contemporâneos exige habilidades e competências que vão além do conhecimento técnico específico. Competências como colaboração, conhecimento interdisciplinar, capacidade para

inovação, trabalho em grupo e educação externa para o desenvolvimento sustentável, tanto no âmbito regional quanto global, são cada vez mais possíveis.

Demo (2004) ressalta a importância de alterar a nossa percepção e interação com o mundo ao nosso redor, substituindo uma abordagem mecanicista, fragmentada e competitiva por uma visão mais sistêmica, holística, cooperativa e integrada. Essa mudança de perspectiva é crucial para compreender e enfrentar os desafios globais da atualidade, que são interconectados, interdependentes e devem ser envolvidos de maneira contextualizada. Portanto, a educação, conforme proposta por Demo, deve ser vista como um processo dinâmico e transformador, capaz de preparar indivíduos não apenas para enfrentar desafios contemporâneos, mas também para se tornarem agentes ativos na construção de um futuro mais sustentável e integrado.

Essas metodologias inovadoras representam uma mudança significativa no paradigma educacional. Elas se afastaram da visão de que o ensino é um processo linear e uniforme, permitindo a diversidade de estilos de aprendizagem e a importância da interação e do engajamento ativo dos alunos. Em vez de focar exclusivamente no conteúdo, essas abordagens valorizam o processo de aprendizagem, incentivando os alunos a serem curiosos, questionadores e criativos.

Além disso, uma integração bem-sucedida desses métodos inovadores depende de um ambiente de aprendizagem que suporte e encoraje a exploração, a experimentação e o erro. A falha, neste contexto, deve ser vista como uma parte essencial do processo de aprendizagem, proporcionando oportunidades valiosas para o crescimento e o desenvolvimento. Portanto, a transição das metodologias de ensino tradicionais para abordagens mais inovadoras é uma evolução necessária na educação.

1.3 METODOLOGIAS ATIVAS

As metodologias ativas de ensino e aprendizagem apresentam uma preocupação comum, embora variem consideravelmente tanto nos seus fundamentos teóricos quanto nas suas práticas metodológicas. Existem diferentes modelos e estratégias para implementar essas abordagens, cada um oferecendo seus próprios benefícios e desafios em variados contextos educacionais. As tendências educacionais do

século XXI destacam uma mudança de foco na educação, passando de uma perspectiva individual para uma abordagem mais social, política e ideológica.

Neste processo educativo, a relação entre o professor e o aluno é fundamental, caracterizando-se por um caminho de construção e aquisição de conhecimento. Esta relação dinâmica ativa o processo de aprendizagem, adaptando-se às habilidades específicas que os alunos precisam desenvolver. A questão do ensino vai além da mera capacidade de dar aulas; ela envolve também uma habilidade para facilitar a aprendizagem. O vínculo entre ensinar e aprender não é linear ou causal; o ensino não gera aprendizagem automaticamente nem desenvolve capacidades específicas à aprendizagem. Ensinar e aprender estão intrinsecamente ligados, e o significado de cada um depende das atividades e abordagens adotadas no processo de ensino.

Entende-se que a aprendizagem eficaz ocorre quando o aluno é capaz de reconstruir o conhecimento por si mesmo, ao invés de apenas reproduzi-lo de maneira mecânica e acrítica. Até recentemente, havia pouca ênfase nas metodologias de ensino e nas implicações da sua aplicação. Uma frase notável ilustra esta questão: "enquanto os conteúdos do ensino fornecem informação, os métodos de ensino direcionados para a formação". Isso deve ao fato de que a metodologia escolhida pelo educador pode ter um impacto significativo na formação do aluno, influenciando sua visão de mundo, seus valores e, finalmente, seu modo de vida. A metodologia adotada pelo professor pode ensinar o aluno a ser independente ou submisso, confiante ou inseguro, disciplinado ou desorganizado, responsável ou irresponsável, competitivo ou cooperativo.

Assim, o processo de ensino e aprendizagem adquire uma natureza dialética, caracterizada por um constante movimento e construção coletiva. Neste contexto, ensinar e aprender estão intrinsecamente conectados: o educador não é apenas um transmissor de conhecimento, mas também um aprendiz em interação constante com o aluno, que, por sua vez, ao aprender, também contribui para o ensino. Ambos os agentes se tornam ativos no processo educativo.

Este ensino interativo requer rigor metodológico, pesquisa, respeito aos saberes dos alunos, capacidade crítica, e uma abordagem que integra estética, ética e as desvantagens exemplificadas pelo comportamento do educador. Outros aspectos fundamentais incluem a disposição para assumir riscos, abertura para o novo,

excluída a qualquer forma de discriminação, reflexão crítica sobre a prática pedagógica, e valorização e promoção da identidade cultural. Essas características são essenciais para uma proposta educacional que vai além de uma visão simplista e ultrapassada do ensino como mera transmissão de conhecimentos.

Quando o professor planeja suas aulas, ele deve adotar uma postura receptiva às indagações e curiosidades dos alunos, estando aberto a suas questões e inseguranças. Esta abordagem crítica e investigativa é vital para um ensino que visa mais do que simplesmente transferir informações. O compromisso com essa abordagem de ensino deve ser partilhado tanto pelo educador quanto pelos alunos, envolvendo uma compreensão profunda e uma vivência constante. O ensino exige consideração a natureza inacabada do conhecimento e a importância da curiosidade e da participação ativa do aluno no processo de ensino-aprendizagem.

A abordagem da educação problematizadora representa um contraponto significativo à educação bancária tradicional. Neste modelo, ao invés de simplesmente depositar informações nos alunos, a educação problematizadora busca desenvolver no educar uma capacidade ativa de interpretação e compreensão do mundo em constante mudança. Essa abordagem insere o aluno no centro do processo educativo, incentivando-o a engajar-se na construção do seu próprio conhecimento.

Neste contexto, a educação problematizadora enfatiza a importância de resolver problemas como um meio para alcançar um aprendizado significativo. O processo de aprendizagem é visto como uma investigação, onde o aluno passa de uma percepção global e indistinta do problema a uma análise mais detalhada, teorizando sobre ele até chegar a uma visão provisória, que se traduz em uma compreensão mais profunda. Esse processo dinâmico exige a participação ativa tanto dos alunos quanto dos professores, resultando em um conhecimento construído coletivamente e de relevância prática.

Diversas metodologias ativas podem ser empregadas para fomentar este tipo de ensino-aprendizagem, incluindo a problematização, a aprendizagem baseada em problemas (PBL), a aprendizagem baseada em equipe (TBL), e o círculo de cultura, entre outras. Além disso, técnicas como seminários, trabalhos em grupo, relatos críticos de experiências, socializações, mesas-redondas, exposições dialogadas, debates, workshops, leituras comentadas, apresentações de filmes e músicas,

dramatizações, atividades lúdico-pedagógicas, e o uso de portfólios e avaliações orais também se enquadraram como metodologias ativas. Estas estratégias enriquecem o processo educativo, tornando-o mais dinâmico, interativo e conectado com as realidades dos alunos.

Além disso, é fundamental considerar a evolução da compreensão do estudante no contexto educacional, marcada pela transição de um conhecimento, muitas vezes superficial, para uma compreensão avançada e profundamente engajada. Este processo envolve a formação de uma rede conceitual robusta, desde a fase inicial de construção do conhecimento até a intervenção criativa na etapa final, sendo as realizações dos estudantes um indicativo essencial de seu progresso e um meio efetivo de avaliação.

Ao integrar metodologias ativas de ensino-aprendizagem, como o método de problematização e a aprendizagem baseada em problemas, em combinação com estratégias focadas na compreensão por meio de unidades curriculares, o papel do professor evolui significativamente. Ele se torna mais reflexivo, dialógico, interprofissional e habilidoso na gestão e planejamento educacional, atuando eficazmente em ambientes de aprendizagem significativos e na resolução de problemas complexos que surgem nesses contextos.

Essa abordagem pedagógica não apenas fomenta a autonomia dos estudantes, mas também estabelece uma nova cultura educacional, baseada na atualização contínua e na flexibilidade curricular. Esse processo permite que tanto professores quanto alunos reflitam criticamente sobre suas práticas, contribuindo de maneira significativa para o desenvolvimento sustentável da sociedade. Esta perspectiva de mudança na prática educativa destaca a importância de um aprendizado dinâmico, interativo e profundamente enraizado nas necessidades e desafios contemporâneos.

1.4 USO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

O uso crescente das mídias digitais em escolas, universidades e meios corporativos, aproveitando a camada tecnológica do público moderno, oferece uma gama diversificada de recursos didáticos. Esses recursos possibilitam às instituições responder de maneira eficaz às variações individuais e aos diversos aspectos da aprendizagem. As mídias digitais, já incorporadas em diversos contextos como empresas, supermercados, residências e terminais bancários, ainda encontram

resistência em sua implementação plena nas escolas, especialmente no que tange ao processo de ensino e aprendizagem.

A tecnologia é um agente transformador em todas as partes do mundo, remodelando a sociedade em diversos aspectos. No entanto, seu uso no contexto educacional apresenta desafios únicos, suscitando questionamentos sobre a melhor forma de integrar as mídias digitais na educação e as implicações dessa integração. A aplicação das tecnologias na educação não é perfeita, e há preocupações sobre possíveis razões, como a influência negativa nas relações interpessoais e nas práticas educacionais.

A educação, como um meio para promover o desenvolvimento humano, deve considerar as necessidades humanas ao estabelecer seus objetivos. Com a educação sendo a base do desenvolvimento humano, seu papel tem sido amplamente debatido por educadores e acadêmicos. Neste cenário, a educação enfrenta o desafio de refletir sobre o ensino e a aprendizagem e capacitar os educadores, muitos dos quais, classificados como "imigrantes digitais", estão acostumados com abordagens didáticas tradicionais.

Uma nova pedagogia que incorpora as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) não apenas facilita o acesso a informações de qualidade, mas também oferece oportunidades para um processo de aprendizagem interativo e construtivo. Ao se adaptarem às tecnologias, os alunos podem buscar respostas para suas próprias questões, e essa capacidade de selecionar e analisar informações é uma das maiores vantagens da aprendizagem mediada por tecnologia.

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) compreendem uma variedade de ferramentas digitais, como projetos multimídia, computadores, tablets, celulares, internet, mídias sociais, jogos online e ambientes virtuais de aprendizagem, além de uma gama de hardwares e softwares. A incorporação eficaz dessas tecnologias ao currículo escolar depende significativamente do papel do educador como mediador desse processo. A tecnologia, por si só, não é suficiente para garantir uma aprendizagem significativa; é necessário um esforço consciente e direcionado para integrar de maneira eficaz ao ensino.

O currículo escolar, longe de ser um documento estático, é sonoro e sujeito a constantes alterações e reformulações. Seu principal objetivo é formar indivíduos

pensantes e ativos na sociedade. Neste contexto, os educadores são encorajados a superar quaisquer limitações que possam ter em relação às TDICs, apropriando-se desses conhecimentos e integrando-os de maneira crítica, questionadora e reflexiva à sua prática pedagógica.

Além disso, uma prática pedagógica renovada deve evidenciar que o uso das TICs na escola deve ser interativo e não meramente expositivo. Os alunos devem interagir com as tecnologias, engajando-se em pesquisa, interpretação, reflexão, construção e aquisição de conhecimentos. Isso vai além do uso das mídias para simples apresentação de conteúdo, desafiando os métodos tradicionais de ensino.

Apesar da crescente relevância das tecnologias na educação, muitas escolas ainda não adotaram plenamente essas ferramentas. Desafios como a falta de infraestrutura adequada, recursos materiais e preparação dos professores são obstáculos comuns. Muitos educadores, denominados “imigrantes digitais”, não cresceram na era da tecnologia e tiveram que se adaptar a essas novas ferramentas ao longo de suas carreiras.

A difusão de tecnologias como a internet e a inserção de computadores nas escolas não garante por si só transformações sociais significativas. O impacto dessas tecnologias depende de como, por quem e para quê são utilizados. Entender como aproveitar ao máximo o potencial dessas novas tecnologias requer um conhecimento profundo da dinâmica, limitações e possibilidades da sociedade em rede, que está intrinsecamente ligado a essas inovações tecnológicas.

Para desenvolver um currículo inovador que seja integrado à cultura digital, é fundamental que os professores participem de cursos de atualização e formação continuada. Essa capacitação tem como objetivo não apenas familiarizá-los com as tecnologias e metodologias mais recentes, mas também engajá-los ativamente no processo de aprendizagem dos alunos. Ao oferecer experiências de aprendizagem diferentes e inovadoras, os professores podem estimular o protagonismo dos alunos no processo educativo, aumentando seu envolvimento e interesse.

CAPÍTULO 2 - MODELO STEAM: A INTEGRAÇÃO DE CONHECIMENTOS DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA, ENGENHARIA, ARTES E MATEMÁTICA E SEUS REFLEXOS EM SALA DE AULA

2.1 SURGIMENTO DO MODELO STEAM

STEAM é um método pedagógico que combina de forma integrada as áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes, Matemática, Humanidades e consciência ambiental. Esta vertente educacional é centrada na interação entre essas disciplinas, incentivando o aluno a se envolver na busca por soluções para questões práticas do dia a dia. O conceito STEAM é um acrônimo oriundo do inglês que representa as disciplinas Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, traduzidas para o português como Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática.

Ao longo do processo educacional, o aluno absorve conhecimentos de diversas áreas de estudo de maneira unificada, a partir de um projeto comum como eixo de aprendizagem. O método é pautado em etapas como pesquisa, descoberta, associação, inovação e reflexão. A proposta STEAM visa promover uma maior interação não apenas entre as disciplinas e os campos de conhecimento, mas também entre os alunos, que aprendem de forma ativa e conjunta. Além disso, a metodologia STEAM fomenta a formação de valores importantes que contribuem para a formação de cidadãos conscientes e profissionais preparados para o mercado de trabalho.

O STEAM é uma estratégia pedagógica multifacetada, que se destaca pela sua abordagem interdisciplinar na qualidade dos alunos e professores estão em constante colaboração. Esta metodologia busca instigar o pensamento crítico dos estudantes, encorajando-os a resolver problemas autênticos do mundo real, proporcionando assim uma união efetiva entre teoria e prática.

Na educação STEAM, as hard skills - habilidades técnicas e específicas - são desenvolvidas em paralelo com as soft skills - habilidades sócio-emocionais e interpessoais -, reforçando a importância de uma formação holística do indivíduo. O objetivo é preparar os alunos para serem cidadãos globais, capazes de enfrentar os desafios do século XXI com resiliência, criatividade e espírito colaborativo.

Uma característica notável do STEAM é a interação entre ambientes educacionais com agentes externos, como empresas e organizações não governamentais. Esta abertura para o mundo exterior permite aos alunos uma melhor compreensão da aplicabilidade do que aprendem, além de fornecer um panorama mais realista e atualizado dos campos profissionais que escolherão no futuro.

A metodologia STEAM também enfatiza o apoio contínuo a gestores e professores. Isso significa oferecer formação continuada, recursos e suporte para que estes profissionais possam implementar de maneira eficaz esta abordagem pedagógica. Afinal, é fundamental que os educadores estejam preparados e confiantes para orientar os alunos nesta experiência de aprendizagem rica e complexa.

Portanto, a abordagem STEAM transcende o ensino tradicional, promovendo uma tradição profunda e significativa no aprendizado. Ela alarga os horizontes dos alunos, prepara-os para o mundo do trabalho e ajuda a formar indivíduos conscientes, críticos e criativos, que são o futuro da nossa sociedade.

Na metodologia STEAM, o estudante se envolve ativamente na elaboração de projetos interdisciplinares, buscando a resolução de problemas de forma colaborativa e prática, em vez de apenas absorver conteúdos teóricos de maneira isolada. Este processo permite que o aluno aplique de forma integrada conceitos de matemática, arte, tecnologia, pensamento científico e engenharia.

Esta abordagem pedagógica coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem, com o professor desempenhando o papel de facilitador do conhecimento. Isso favorece não só o desenvolvimento cognitivo e o pensamento crítico, mas também o crescimento de diversas competências psicossociais. A metodologia STEAM é uma proposta que estimula o pensamento analítico e a tomada de decisões estratégicas, incentivando a curiosidade para investigar a origem de um problema. De acordo com Cleophas (2020, p. 8):

[...] a metodologia STEAM traz uma série de benefícios, como: o estímulo à criatividade e à imaginação; incentivo à resolução de problemas; experiência com técnicas e abordagens persuasivas; interação de colaboração e interação; fomento à inovação; e a integração de alunos e professores no processo de aprendizado. Esta abordagem pedagógica proporciona um ambiente de aprendizagem mais rico, dinâmico e motivador,

preparando os alunos para lidar com os desafios do século XXI.

Na metodologia STEAM, os jogos docentes empregam na educação infantil e projetos interdisciplinares para turmas mais avançadas, com o objetivo de incentivar os estudantes a focarem na resolução de problemas, realçando sempre a importância do trabalho em equipe. Durante todo esse processo, os alunos são colocados no coração da aprendizagem, sendo os protagonistas de seu próprio desenvolvimento educacional.

Dentro dessa perspectiva de aprendizagem ativa, o papel do professor é crucial, como um mediador entre os alunos e o conhecimento. Ele orienta continuamente, incentivando os estudantes a colaborarem e trabalharem de forma integrada nas atividades propostas. O professor se transforma no guia do aluno nessa jornada de aprendizagem. Ele fornece mentorias e suporte às equipes, ao mesmo tempo que também se beneficia e aprende com esse novo formato de trabalho conjunto.

Para que o Brasil possa acompanhar o ritmo acelerado da evolução tecnológica global, é crucial fomentar o desenvolvimento de habilidades técnicas e socioemocionais em jovens e crianças. Nesse contexto, a metodologia STEAM se mostra extremamente valiosa, pois incentiva a criatividade, a originalidade, a inovação, a empatia e o pensamento científico. A base para isso é um criador de cultura, que se desenvolve em cinco etapas: investigação, descoberta, reflexão, conexão e criação.

Com as constantes mudanças no mundo e, consequentemente, no mercado de trabalho, essas habilidades se tornam indispensáveis para qualquer profissional da atualidade e do futuro. A abordagem STEAM foca no desenvolvimento de competências essenciais para o aluno do século XXI, tais como criatividade, imaginação, inovação, pensamento crítico, capacidade de resolução de problemas, comunicação, cooperação, autonomia, flexibilidade, resiliência, adaptabilidade, aptidões sociais e culturais, e a capacidade de lidar com diferentes situações, demonstrando inteligência emocional¹.

O setor industrial brasileiro está se preparando para a indústria 4.0 e há algum tempo tem priorizado investimentos em inovação, educação, aprendizagem e

¹ <https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/educacao-steam/>

qualificação profissional A adaptação da proposta educacional das escolas SESI é uma parte importante na preparação do profissional que a indústria brasileira precisa para continuar evoluindo e contribuindo para o desenvolvimento econômico e social do país¹.

Em uma entrevista com Troels Dyhrman, gerente de parcerias da LEGO Education, ele destacou a importância de ensinar jovens e crianças sobre como a tecnologia funciona, fornecendo a eles ferramentas e senso crítico para que não sejam apenas usuários passivos. Steven Johnson, respeitado professor da New York University (NYU) e autor de 13 livros, defende que “uma cultura que enfatiza os valores STEAM na educação é fundamental para o progresso” Nos projetos baseados na metodologia STEAM, os alunos começam a desenvolver essas habilidades de forma interativa, integrada e integrada. Eles constroem, fazem protótipos, criam, solucionam problemas e interpretam suas próprias criações, propondo mudanças e melhorias. Assim, é responsabilidade da escola desenvolver, estimular e treinar essas habilidades em seus alunos. Isso faz parte da Educação 4.0¹.

2.2 IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO STEAM NO BRASIL

O método de ensino STEAM surgiu nos Estados Unidos no início dos anos 2000, em resposta a relatórios que indicavam uma abordagem detalhada do interesse dos jovens em seguir carreiras nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática. Esse desinteresse era, em grande parte, resultado de um modelo de ensino tradicional considerado ultrapassado.

Na época, os Estados Unidos caminharam para uma crise econômica e no mercado de trabalho, e o desempenho acadêmico de crianças e jovens estava em declínio. Diante desse cenário, a metodologia STEAM, que é interdisciplinar e estimula os alunos a pensar “fora da caixa” e a solucionar problemas, ganhou destaque e acabou se tornando a base da reforma educacional americana.

No Brasil, as escolas do Serviço Social da Indústria (SESI), que somam mais de 400 unidades distribuídas por todos os 26 estados e no Distrito Federal e atendem a mais de 290 mil alunos, reformularam sua matriz curricular para incorporar uma proposta inovadora com ênfase na educação STEAM.

As instituições de ensino do SESI adotam currículos inovadores que priorizam a educação STEAM, com o objetivo de auxiliar os estudantes a aprimorar suas

habilidades cognitivas e interpessoais, preparando-os de maneira mais eficaz para enfrentar os desafios do mercado de trabalho.

No Brasil, as iniciativas externas para a implementação da metodologia STEAM concentram-se em três áreas principais:

Programas educacionais de organizações não governamentais (ONGs): esses programas operam por meio de projetos, muitos dos quais recebem financiamento internacional, e têm como objetivo principal capacitar professores da rede pública.

Empresas educacionais com produtos STEAM: essas empresas oferecem cursos e atividades extracurriculares para alunos e professores, como treinamento em robótica ou programas de gamificação, que tornam o ensino mais atraente, especialmente nas áreas de matemática, tecnologia e ciências.

Escolas privadas que utilizam a abordagem STEAM: a adoção dessa metodologia é um diferencial no mercado e, em geral, essas experiências estão limitadas a laboratórios bem incluídos para o desenvolvimento de projetos ou a cursos como robótica e atividades de gamificação no contraturno escolar.

Desde 2013, o Serviço Social da Indústria (SESI) é o organizador oficial do Torneio de Robótica FIRST Lego League. A cada temporada, estudantes de 9 a 16 anos, de escolas públicas e particulares, são desafiados a apresentar soluções inovadoras para determinados temas.

Na temporada 2020/2021, o desafio RePLAY desafiou os jovens a repensarem espaços para exercícios, competições e brincadeiras com foco na realidade atual e de olho no futuro. Para isso, eles aplicaram conceitos de STEM na criação de projetos de inovação, construíram e programaram robôs e os colocaram para completar missões em que o objetivo final é se divertir! Durante a competição, cada equipe precisa apresentar um projeto com uma solução inovadora para o tema, além de planejar, projetar e construir robôs com peças Lego.

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) revela que a proficiência dos estudantes brasileiros em Leitura, Matemática e Ciências é preocupantemente baixa. Segundo o estudo, 43% dos alunos alcançaram uma pontuação abaixo do nível mínimo de proficiência nas três disciplinas avaliadas pelo PISA. Infelizmente, o Brasil se encontra nas últimas posições do ranking de 79

países e economias que participam dessa avaliação externa, ficando abaixo da média dos participantes e atrás de muitos outros países latino-americanos. Em uma escala que vai de 1 a 6, onde 2 é considerado o nível com os conhecimentos mínimos e básicos, 68% e 45% dos jovens brasileiros de 15 anos estão abaixo desse nível em Matemática e Ciências, respectivamente.

O cenário apresentado pelo PISA sugere que os estudantes brasileiros concluem a última fase do Ensino Fundamental sem as habilidades matemáticas e científicas mínimas permitidas para exercerem plenamente a cidadania e, inclusive, obrigações os estudos no Ensino Médio e, posteriormente, na Educação Superior. A baixa proficiência de um indivíduo nessas áreas envolve o desenvolvimento do seu raciocínio, do conhecimento lógico-matemático, dos pensamentos críticos e criativos e da capacidade de reflexão sobre sua realidade. Tais habilidades são fundamentais para o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico de um país.

Os dados apresentados pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) revelam que a proficiência dos estudantes brasileiros em Leitura, Matemática e Ciências requer melhorias significativas. De acordo com o estudo, uma parcela específica de alunos obteve desempenho além do nível mínimo de proficiência esperado nas três áreas avaliadas.

Infelizmente, o Brasil se encontra nas últimas posições do ranking internacional, atrás da média global e de diversos países latino-americanos. Isso indica que muitos estudantes brasileiros concluem o Ensino Fundamental sem as habilidades essenciais nessas disciplinas para garantir seus estudos e exercer plenamente a cidadania.

A baixa proficiência em Matemática, Ciências e Leitura compromete o desenvolvimento de capacidades importantes como raciocínio, pensamento crítico e criativo. Tais habilidades são fundamentais para o progresso científico, tecnológico e econômico de uma nação.

Diante desse cenário, abordagens pedagógicas inovadoras como a STEAM, com sua abordagem interdisciplinar, têm potencial para apoiar a superação desses desafios e a preparação dos estudantes para as demandas atuais da sociedade.

Nesse sentido, a abordagem STEAM pode ser inovadora na Educação Básica a partir de situações do cotidiano da comunidade em que os estudantes analisam um problema, planejam e propõem soluções para mitigá-lo ou amenizá-lo. Uma experiência semelhante foi desenvolvida por estudantes do SESI que, ao perceber o problema do descarte irregular de lixo na comunidade, desenvolveram na temporada *City Shapper* (cidades inteligentes), do Torneio SESI de Robótica FIRST LEGO League (FLL) uma coleta seletiva de materiais recicláveis e reutilizáveis para desenvolver projetos de robótica sustentável. No mesmo evento, um outro projeto explorou um problema real relacionado ao consumo de energia elétrica na comunidade, usando a abordagem STEAM de mídia mista, em que tecnologias de alta e baixa complexidade coexistem. Ambas as experiências, trouxeram ganhos cognitivos, afetivos e sociais tanto para os estudantes quanto para os professores envolvidos. Experiências como essas, quando divulgadas e adaptadas às especificidades locais, têm potencial para contribuir com a formação dos discentes.

Devido às suas características específicas, a abordagem STEAM é vista como benéfica para o desenvolvimento de habilidades essenciais para os cidadãos do século 21, como os 4Cs - colaboração, comunicação, criatividade e pensamento crítico. Segundo o relatório Horizon, que faz alterações sobre metodologias e tecnologias educacionais inovadoras, práticas pedagógicas alinhadas à abordagem STEAM são consideradas tendências para os próximos anos. Isso deve ao seu caráter interdisciplinar, que ofereça aos alunos uma visão holística, favorecendo o desenvolvimento de soluções mais criativas para os problemas atuais.

Além disso, as habilidades humanísticas promovidas pela abordagem STEAM resultam em uma visão crítica necessária para o desenvolvimento da Ciência, Tecnologia e Engenharia comprometidas com a humanidade. Frequentemente, a abordagem da Educação STEAM é erroneamente definida como uma metodologia ativa ou simplesmente uma proposta de trabalho pedagógico com tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs). Na verdade, a abordagem preconiza a utilização de TDICs e metodologias ativas, bem como projetos que envolvem fabricação digital e tecnologias avançadas, mas essa utilização dependerá da maneira de execução dessas práticas fundamentadas em STEAM.

Portanto, ao proporcionar um trabalho de experimentação, onde os alunos estão no centro do processo de aprendizagem, colaborando e interagindo com seus colegas,

propondo e testando soluções, inclusive criando artefatos, seja em atividades presenciais ou virtuais, a abordagem STEAM exige a implementação de uma metodologia ativa - como a Aprendizagem Baseada em Projetos, o Design Thinking, a Educação Maker, a Aprendizagem Colaborativa ou o Ensino Híbrido - ou mesmo a integração de mais de uma delas.

Lorenzin, Assumpção e Rabello (2017) descrevem uma experiência realizada em uma escola particular de São Paulo/SP, durante um bimestre letivo da disciplina STEAM, com uma turma do 1º ano do Ensino Médio. Esta experiência foi integrada a uma nova matriz curricular inovadora na escola. O objetivo era explorar o conceito de Energia e suas transformações sob a perspectiva das Ciências, Tecnologias, Engenharias e Artes, utilizando a metodologia ativa de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP).

Segundo os autores do artigo, ao final do experimento, concluiu-se que: (i) é possível integrar as Ciências e as Artes; (ii) uma diversidade de perspectivas proporcionadas uma experiência mais rica em comparação ao ensino tradicional; e (iii) a transformação de conhecimentos abstratos em objetos concretos proporciona uma compreensão mais profunda dos conceitos envolvidos. Portanto, a partir do relato, observa-se que a disciplina STEAM promove a integração das práticas, procedimentos e conhecimentos das cinco áreas contidas na abordagem STEAM, além de colocar o aluno no centro da aprendizagem com a utilização da ABP, possibilitando o desenvolvimento de soluções e conhecimentos sobre o conceito explorado.

Matos (2019) realizou um estudo de caso em um projeto de extensão da Universidade de Brasília (UnB), com o objetivo de incentivar meninas de uma escola de Ensino Médio do Distrito Federal a seguirem carreiras nas áreas de exatas, por meio da oferta de oficinas, visitas técnicas, dinâmicas, debates e palestras. Nas oficinas, utilizou-se o que o autor denominado "metodologia STEAM" para conduzir as atividades e produzir conhecimentos relacionados às Ciências. Para a autora, a experiência mostrada-se como aliada para inserir as meninas nas áreas correlatas ao STEAM e como fator cultural de influência na escolha da profissão dos jovens. Embora o trabalho relatado tenha tratado a abordagem STEAM como uma metodologia, verificamos que a proposta foi, em essência, oportunizar aos estudantes de Ensino Médio contato com as áreas que compõem o STEAM, por

meio de trabalhos práticos em atividades escolares, portanto localizadas à proposta de STEM-ampliado (BLIKSTEIN; VALENTE; MOURA, 2020).

Além disso, o trabalho está em consonância com a demanda de práticas em STEAM para preparação de jovens para a área de transformação digital para o desenvolvimento econômico de um país. O foco e a relevância do trabalho com meninas demonstram ainda que é cuidadoso a disseminação de práticas STEAM na Educação Básica brasileira, de forma geral, mas em especial para o público feminino. Segundo Bacich e Holanda (2020), proposta semelhante é desenvolvida no Reino Unido para valorizar a inserção das mulheres nas carreiras que envolvem Ciência, Tecnologia, Engenharia, artes e matemática. Para nós, isso demonstra o componente crítico humanístico, oportunizado pela STEAM, na promoção, inclusive, de uma discussão sobre as reais condições de igualdade de gênero no País.

Lopes e cols. (2019) realizaram uma análise do Cultura Maker, que é um movimento que valoriza a criação, experimentação e aprendizagem na prática, como um estímulo às práticas STEAM, aplicada a estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola pública localizada na região metropolitana de Porto Alegre/RS. Neste estudo, os estudantes participaram de um projeto para desenvolver jogos com o auxílio do software Scratch, resgatando uma das bases teóricas da aprendizagem criativa que é a abordagem Construcionista de Papert (2008), que permite ao aluno usar o computador para criar e representar suas ideias.

Além disso, essa experiência destaca a relação do STEAM com o setor de transformação digital ao promover o contato de jovens com as bases de linguagem de programação, além de desenvolver o Pensamento Computacional. Segundo os autores do artigo, a prática contribuiu para o desenvolvimento do pensamento criativo e para a resolução de problemas dos estudantes, além de elevar a autoestima, a afetividade e o trabalho colaborativo.

As habilidades desenvolvidas no experimento, além de estarem relacionadas com a aprendizagem criativa de Resnick (2020), reforçam uma característica que evidencia o desenvolvimento de soft skills, cada vez mais fundamentais para a vida na atualidade, além das hard skills. Portanto, o experimento do artigo enfatiza a relevância da abordagem Educação STEAM como benéfica para a promoção de habilidades inerentes aos cidadãos do século 21, tanto para conviver em sociedade,

quanto para atuar em um mercado de trabalho cada vez mais permeado pelas tecnologias da informação (TI).

Coutinho e Ruppenthal (2019) descrevem a aplicação de mandalas para turmas do 6º ao 8º anos do Ensino Fundamental de uma escola pública de Ibirubá/RS. Ao empregar um manual de criação de mandalas para abordar a Educação Ambiental no ensino de Ciências, os autores estabeleceram uma conexão entre os trabalhos produzidos e a abordagem STEAM, destacando as habilidades desenvolvidas pelos alunos, características das propostas transdisciplinares e a ligação entre Arte e Ciência.

Neste trabalho, a prática de construção das mandalas enfatizou o papel ativo do aluno, estimulando sua criatividade e permitindo a visualização do tema de forma integrada, numa visão holística fornecida pela abordagem STEAM, inclusive através da abordagem de mídia mista do uso de tecnologias.

Esta experiência também ressaltou a aprendizagem sensorial promovida pela abordagem STEAM, justamente pela integração entre os elementos da Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática com os aspectos humanísticos das Artes. Além disso, a proposta de representação visual, elaborada pelos próprios estudantes, proporcionou a eles um papel ativo e o desempenho do professor uma postura mediadora, para problematizar as situações e promover a discussão para o aprofundamento da proposta. Tais características estão no cerne da inovação educacional que exigem práticas pedagógicas com alunos mais participativos, críticos e criativos, também centrais na abordagem STEAM.

Araújo (2019) descreve um estudo de caso sobre a implementação de um espaço maker para o aprendizado de Ciências nos primeiros anos do Ensino Fundamental, em uma escola pública de Londrina/PR, utilizando o Design Thinking. O processo começou com a reestruturação do espaço físico, que incluiu mudanças na mobília, com a introdução de mesas hexagonais e uma nova organização dos materiais das disciplinas e cadernos. A proposta do ambiente, além da inclusão de equipamentos, incentivou a iniciação científica na perspectiva de geração de hipóteses e soluções para produções em diário de bordo.

Em sua pesquisa, Lorenzi (2019) descreveu o processo de implementação da abordagem Educação STEAM e a transformação do currículo de Ciências do Ensino

Médio em uma escola particular de São Paulo/SP. Antes de adotar a prática comum de práticas pedagógicas isoladas por disciplina, a escola iniciou um processo de alteração do currículo, desenvolvido por uma equipe multidisciplinar composta por gestores, professores e consultores.

A proposta foi inserida na matriz curricular para o Ensino de Ciências, onde os professores analisaram e definiram os objetivos, temas e conceitos que foram desenvolvidos, incluindo aulas práticas em laboratórios de Física, Química e Biologia, para uso da nova disciplina. Para a 1ª série, a proposta foi voltada para a Cultura Maker com o objetivo de construir um protótipo; para a 2ª série, a proposta foi orientada pelo método científico, tema gerador e projetos, assemelhando-se à Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP); para o grupo da 3ª série, a proposta buscou soluções para problemas na temática de questões ambientais, recorrendo ao desenvolvimento de protótipos.

A descrição das propostas demonstra a presença das características das áreas que compõem o STEAM na execução delas. Com base neste estudo, é necessário que propostas para aplicação da abordagem STEAM estejam presentes no currículo escolar e não apenas em práticas isoladas. Esse aspecto é, inclusive, em sintonia com a própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que estabelece um currículo comum no país alinhado a essas práticas mais ativas de aprendizagem e inovadoras.

Aqui percebemos uma compreensão ampla de currículo para além dos conteúdos das disciplinas, mas também habilidades em diferentes dimensões que precisam ser desenvolvidas pelos estudantes a partir de diferentes experiências. Assim, no caso relatado pelo autor da pesquisa comprovada, o currículo desenvolvido para as turmas de Ensino Médio fornece aos alunos uma formação mais ampla, focada em habilidades para o desenvolvimento de projetos e protótipos, atividades práticas, práticas colaborativas, que envolvem diferentes conteúdos, de diferentes disciplinas e análise de resultados.

Tais achados reforçam a relevância do caráter investigativo e interdisciplinar inerente às práticas na abordagem STEAM, além de divulgar a STEAM como uma área de atuação profissional dos futuros estudantes, semelhante ao que propõe a BNCC. Além disso, experiências como essa podem orientar as práticas de Educação

STEAM propostas no novo Ensino Médio e por escolas que desejam promover mudanças curriculares adequadas às demandas atuais da sociedade.

Guedes (2019) descreve a implementação de uma série de atividades com a abordagem STEAM para os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental em uma escola particular em Porto Alegre/RS. O projeto foi baseado em um problema real - a segurança ao pilotar veículos tanto na cidade quanto em rodovias - e incorporou diversos conteúdos do componente curricular de Física.

O conjunto de atividades foi dividido em várias etapas: pesquisa e planejamento, projeto de protótipos, programação das soluções, desafio inicial, conceituação da Física, desafio final, atualização dos protótipos e, finalmente, por meio da observação de vídeos de congestionamentos que ocorrem em uma cidade, os alunos pensaram e apresentaram soluções para o problema. Todas as etapas exigiram dos alunos uma postura investigativa para proporcionar a solução de um problema real.

A partir do trabalho colaborativo e utilizando kits de robótica educacional, os alunos desenvolvem habilidades de pensamento computacional e programação. As atividades propostas pelo autor promoveram o desenvolvimento tanto das soft skills quanto das hard skills pelos alunos.

O experimento de Educação STEAM da pesquisa de mestrado alinhava a característica investigativa, derivada da abordagem, aos conteúdos dos componentes curriculares, conforto, inclusive, que fossem avaliados pelos professores para além dos meios tradicionais de avaliação, como as provas escritas.

Além disso, de acordo com o autor, a prática desenvolvida possibilitou aos estudantes a compreensão de conceitos da Física, relacionando-os ao mundo em que vivem, permitindo que eles atuassem de forma direta para melhorá-lo. Tais características são destacadas por D'Ambrósio (2020) ao mencionar que a abordagem de Educação STEAM caracteriza-se, com justiça, por enfatizar a relação intrínseca entre as Artes e as Ciências, Tecnologia e Engenharia, para a promoção de soluções tecnológicas éticas em favor da humanidade.

Segundo o autor do experimento, a partir de problemas reais e vividos pelos alunos proporcionou-lhes a sensação de utilidade e engajamento na proposta. Experiências como essa podem orientar as práticas de Educação STEAM propostas no novo Ensino Médio e por escolas que desejam promover mudanças curriculares adequadas às demandas atuais da sociedade.

Finalizando, é descrito um experimento com alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma instituição estadual localizada em Santo Antônio das Missões/RS, conforme descrito por Corrêa (2020). Foi um estudo prático de Botânica proposto, onde a turma foi separada em quatro grupos, cada um com um tema específico: (i) relação entre plantas e animais; (ii) ligação entre plantas e decompositores; (iii) influência das plantas no ciclo hidrológico; e (iv) a função das plantas na prevenção da erosão. Os estudantes foram motivados a formular hipóteses sobre suas respectivas temáticas e, posteriormente, como debatedores num debate coletivo.

Posteriormente, os alunos foram desafiados a construir modelos que representassem as relações informadas, utilizando materiais reciclados. Como nos estudos anteriores, notou-se a presença da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) com enfoque na aprendizagem criativa, na elaboração dos artistas para representar as ideias dos alunos.

Este projeto notabilizou-se pelo foco na aprendizagem criativa, conforme proposto por Resnick (2020). Mesmo baseado nos princípios do Construcionismo de Papert, não foi feito uso de tecnologia digital, apenas de materiais reutilizáveis. A experiência evidencia que a abordagem STEAM vai além do uso de tecnologias, envolvendo também investigação, engenhosidade, criatividade e colaboração para a resolução de problemas.

A análise desse projeto na dissertação indica que, quando aliado ao Cultura Maker, uma prática em Educação STEAM estimula no aluno uma postura ativa e crítica em sala de aula, associada ao aprendizado de competências curriculares (hard skills) e ao desenvolvimento de diversas habilidades humanísticas (habilidades interpessoais).

Baseando-se nessas investigações e análises, falamos agora para a próxima seção, onde faremos uma caracterização das práticas de Educação STEAM inovadoras na Educação Básica brasileira. A partir disso, propomos uma reflexão sobre a

implementação e disseminação de inovações educacionais em todo o território nacional.

Com base nas análises realizadas, podemos tirar algumas conclusões. A primeira coisa que há práticas de Educação STEAM em andamento no Brasil, embora contenham em projetos iniciais e não sejam amplamente divulgadas, sendo mais evidenciadas na região Sul e específicos principalmente para estudantes do Ensino Médio. Esses resultados indicam que, apesar de haver uma tendência para o uso da abordagem STEAM com alunos mais velhos, há espaço para disseminar essas habilidades também entre os alunos dos primeiros anos de escolaridade, especialmente devido à sua ênfase na investigação e na criatividade.

As práticas de Educação STEAM inovadoras nas escolas brasileiras têm incentivo à colaboração entre professores de diferentes disciplinas, assumindo assim uma natureza interdisciplinar. Embora haja um foco em professores de Ciências Naturais, é possível que educadores de outras áreas lidem e conduzam os estudos. A natureza transdisciplinar das propostas de abordagem STEAM permite a exploração de diferentes conteúdos e o desenvolvimento de habilidades dos alunos, tanto técnicas quanto humanísticas, por meio de projetos que envolvem professores de mais de um componente curricular.

Entre as metodologias mais utilizadas nas práticas de Educação STEAM, destacam-se a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e o Cultura Maker, reforçando a proposta de STEM ampliada. Essas metodologias ativas de aprendizagem e as tendências no uso de tecnologias educacionais colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, como produtor de conhecimento e criador ativo na busca de soluções.

A adoção da abordagem do Design Thinking, na aprendizagem baseada em projetos, caracterizada pela empatia na identificação de problemas, destaca ainda mais o componente humanístico da Educação STEAM inovador por meio da referida metodologia ativa. Nesse sentido, os problemas abordados nos projetos podem e devem surgir da realidade, do contexto em que os estudantes estão inseridos. Isso, além de gerar maiores engajamentos, torna a aprendizagem mais autêntica e profunda, como observada nas práticas comprovadas.

É importante que os espaços disponíveis no ambiente escolar para a realização dessas experiências sejam variados e flexíveis para facilitar o trabalho colaborativo, o planejamento e a criação de soluções para os problemas. No entanto, práticas pedagógicas na abordagem STEAM podem ocorrer em ambientes desde os mais tradicionais na escola até espaços de vanguarda, variando entre a própria sala de aula e laboratórios de Informática e Ciências, espaços até makers.

Finalmente, esperamos que esta caracterização de práticas pedagógicas STEAM no Brasil sirva de referência para aqueles professores da Educação Básica que pretendem desenvolvê-las ou mesmo já as fazem, mas não as identificavam como inseridas na abordagem. Destacamos também a importância de divulgar tais práticas em outras regiões do Brasil, como Norte e Nordeste, onde os autores deste artigo atuam e que exigem por experiências educacionais que promovam o desenvolvimento econômico e social.

É importante ressaltar que as práticas pedagógicas de Educação STEAM podem servir de estímulos para que estudantes, futuros cidadãos e profissionais de uma sociedade, cada vez mais permeados pela TI, desenvolvam habilidades relacionadas a ela e se interessem pela área. Como proposta para trabalhos futuros, expandimos esta pesquisa buscando publicações em bases internacionais para ampliar o escopo de práticas de Educação STEAM no Brasil e comparar com as experiências realizadas na Educação Básica de outros países.

CAPÍTULO 3 - GINÁSIOS TECNOLÓGICOS EDUCACIONAIS: EDUCAÇÃO PÚBLICA DE QUALIDADE INTEGRADA AO MUNDO CONTEMPORÂNEO.

3.1 SURGIMENTO DOS GET'S

As unidades de ensino dos Ginásios Tecnológicos Educacionais (GETs), projeto iniciado em 2022 no Rio de Janeiro, tem um conceito inovador, sendo o objetivo o de oferecer uma educação de qualidade alinhada com as vocações tecnológicas e às demandas da sociedade atual.

A primeira escola do programa foi a Elza Soares, no bairro da Rocha. Os alunos estudam em turno único, de 7:30 h às 14:30 h, já os Professores permanecem na Unidade até as 15:30 h, utilizando esse tempo sem aluno para realizar seu planejamento diário. Os tempos são divididos da seguinte maneira:

ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS TEMPO INTEGRAL (7h)				
GINÁSIO EDUCACIONAL TECNOLÓGICO (GET) - ANOS FINAIS				
Componente Curricular	6º	7º	8º	9º
BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR				
Língua Portuguesa	5	5	5	5
Matemática	5	5	5	5
Ciências	3	3	3	3
Geografia	3	3	3	3
História	3	3	3	3
Arte (Artes Plásticas, Artes Cênicas ou Música)	2	2	2	2
Educação Física	3	3	3	3
Língua Inglesa	2	2	2	2
PARTE DIVERSIFICADA				
Círculo de Leitura	2	2	2	2
Estudo Orientado	2	2	2	2
Eletiva	2	2	2	2
Projetos Integradores no Colaboratório	2	2	2	2
Projeto de Vida	1	1	1	1
TOTAL SEMANAL DE TEMPOS	35	35	35	35

Assim, os GETs surgem como uma resposta inovadora às demandas contemporâneas por uma educação que não acompanha apenas os avanços da tecnologia, mas também antecipa as transformações sociais e tecnológicas. A sua concepção é baseada na premissa de que a aprendizagem deve ser integral e integrada, uma fusão sinérgica entre teoria e prática que prepara os estudantes para os desafios multidisciplinares do futuro.

No cerne desse movimento é a metodologia STEAM, que entrelaça Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática, refletindo a natureza interconectada do conhecimento no mundo real. Ao contrário dos métodos tradicionais de ensino, que

muitas vezes isolam disciplinas, os Ginásios Tecnológicos Educacionais promovem a interdisciplinaridade como alicerce do processo de aprendizagem. Esta abordagem não apenas estimula a curiosidade e a inovação, mas também cultiva habilidades cruciais como o pensamento crítico e a resolução de problemas complexos.

A implementação desses ginásios reflete uma visão educacional progressista, em que o aluno não é mais um receptor passivo de informações, mas um participante ativo na construção de seu conhecimento. Esta abordagem pedagógica ressalta a importância de aprender fazendo, uma filosofia educativa que incentiva os alunos a desenvolverem seus projetos, a experimentar e a errar, processos essenciais para o aprendizado significativo e significativo. Segundo Vales et al. (2023, p. 7):

No Ginásio Tecnológico Educacional, as sessões de tutoria acadêmica servem tanto como uma área de prática quanto um meio de coleta de informações essenciais para o projeto de pesquisa denominado "Alfabetizando". Para a efetivação deste projeto, foi necessário estabelecer, desde o início, uma colaboração estreita com a instituição educacional e seu entorno, uma comunidade que sempre acolheu de forma nossas iniciativas positivas.

O surgimento desses ginásios é também uma iniciativa para democratizar o acesso a uma educação de qualidade, pois são incorporados à rede pública de ensino. Isso representa um reconhecimento da necessidade de oferecer recursos educacionais que equipem os jovens, independentemente de sua origem socioeconômica, com as ferramentas possíveis para prosperar em um cada vez mais dominado pela tecnologia.

Os Ginásios Tecnológicos Educacionais surgem como raios de um futuro promissor educacional, onde a aprendizagem é contínua, relevante e alinhada às evoluções da era digital. Eles são a materialização de uma visão educativa que celebra a aprendizagem ativa e colaborativa, formando os alunos não apenas para se adaptarem a um mundo em constante mudança, mas para serem os artífices de sua transformação.

Como resultado de um projeto que vem trazendo resultados positivos para a Rede Municipal de Educação do Rio de Janeiro, o coordenador geral dos Ginásios Educacionais Tecnológicos, Carlos Eduardo Silva Jascone, entregou para o Secretário de Educação Renan Ferreirinha no início de 2024, que em 2023 o total de alunos considerados para indicadores educacionais foi de 453.588, onde desses

1330 foram evadidos da escola, e desses, apenas 11 alunos eram oriundos de GET'S.

3.2 PROPOSTA DOS GET'S

Para potencializar o desenvolvimento de novas competências e habilidades, os GETs oferecem aos alunos a possibilidade de realizar projetos de forma interdisciplinar para além do livro didático. As escolas contam com laboratório, uma sala exclusiva para os alunos colocarem a “mão na massa” e desenvolverem projetos.

Portanto, a proposta dos Ginásios Tecnológicos Educacionais (GETs) representa uma revolução na pedagogia contemporânea, além de transformar a maneira como o conhecimento é transmitido e assimilado nas escolas públicas. Esses centros de aprendizagem foram idealizados para serem incubadoras de inovação e criatividade, onde o ensino é profundamente enraizado na metodologia STEAM.

A visão dos GETs é fornecer uma educação que ultrapassa os limites tradicionais da sala de aula e se estende para a aplicação prática do conhecimento. Nessa perspectiva, os alunos são incentivados a desenvolver projetos interdisciplinares, os quais exigem um pensamento crítico e uma aplicação prática dos conceitos aprendidos. O aprendizado é, portanto, um processo ativo e os estudantes são estimulados a serem os protagonistas de sua própria educação, cultivando a autonomia e a responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem.

Além disso, a proposta dos GETs inclui uma abordagem de tempo integral, o que permite uma reflexão mais profunda em projetos e estudos, bem como uma oportunidade de desenvolver habilidades sociais e emocionais. A estrutura curricular é desenhada para ser flexível, adaptando-se aos interesses e às necessidades dos alunos, ao mesmo tempo que atende aos padrões educacionais exigidos para uma formação integral. A inclusão de tecnologias avançadas e de metodologias de ensino baseadas em pesquisa e experimentação também é um pilar fundamental dos GETs. A ideia é familiarizar os alunos com as ferramentas e os processos que definem o cenário profissional do futuro, preparando-os não apenas para participar, mas para liderar na sociedade do conhecimento.

Outro aspecto importante é o envolvimento comunitário. Os GETs são concebidos como partes integrantes das comunidades em que se inserem, incentivando os

alunos a aplicar o conhecimento adquirido em projetos que beneficiem seu entorno. Isso não apenas reforça a relevância social da educação, mas também promove valores como a cidadania ativa e a responsabilidade social. Assim, a proposta dos GETs é uma tentativa audaciosa de reimaginar a educação pública, tornando-a mais relevante, envolvente e alinhada com os imperativos do mundo moderno. Ao fazê-lo, esses ginásios posicionaram-se como modelos para o futuro do ensino, onde a aprendizagem se torna uma jornada excitante de descoberta, inovação e crescimento pessoal.

CAPÍTULO 4 – FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA TRABALHAR EM GET'S

4.1 CONHECENDO O GINÁSIO EDUCACIONAL TECNOLÓGICO DOUTOR NELCY NORONHA

O Ginásio Educacional Tecnológico Doutor Nelcy Noronha situa-se como um marco no sistema de educação pública, dedicada à missão de fornecer uma formação integral aos seus alunos. Esta instituição leva o nome de uma figura notável, cujo legado no prol da educação é fonte de inspiração para a comunidade escolar. As escolas municipais, como a Doutor Nelcy Noronha, são essenciais para garantir que uma educação de qualidade seja acessível a todos, desempenhando um papel crucial no desenvolvimento local e na igualdade de oportunidades.

Sob o princípio de que a educação é o alicerce para o desenvolvimento pessoal e profissional, a escola se dedica a um currículo que estimula tanto a excelência acadêmica quanto o desenvolvimento de habilidades sociais e cívicas. O corpo docente da escola, altamente comprometido, trabalha incansavelmente para garantir que cada aluno alcance seu potencial máximo, oferecendo um ambiente de aprendizagem acolhedor e inclusivo.

No perfil de nossa Escola, segundo o IBGE em 2010, no entorno do GET Doutor Nelcy Noronha, 54% dos moradores recebem no máximo 1,5 salário mínimo, o que significa que em sua maioria sua classificação de renda é a Classe D. Além disso, segundo dados do Governo Federal 40% dos alunos da nossa escola em 2024 recebem o bolsa família e só têm direito a esse benefício, famílias que recebe até R\$ 218 por pessoa.

Além de suas responsabilidades educacionais, o GET Doutor Nelcy Noronha frequentemente se torna um centro de atividades comunitárias, reforçando a conexão entre a escola e a comunidade. Programas extracurriculares, como a Mostra de Multilinguagens e Jogos estudantis, eventos culturais dentro e fora da escola e parcerias com outras organizações locais como o Centro Municipal de saúde Carlos Alberto Nascimento referência para a localidade da escola, são exemplos de como a escola se esforça para ir além do ensino tradicional, apoiando os alunos na sua jornada educacional e pessoal.

Antes de ser GET, a escola levava o nome de Escola Municipal Doutor Nelcy Noronha, até que foi contemplada na Gestão do Prefeito Eduardo Paes a ser uma das escolas do legado olímpico, construída em sua maior parte com o material utilizado da arena de handebol nas olimpíadas de 2016. Além de uma nova estrutura, a escola ganhou também uma proposta educacional inovadora, que a transformou em um Ginásio Educacional Tecnológico.

A infraestrutura da escola é projetada para atender às necessidades dos alunos, fornecendo recursos como biblioteca e áreas de atualização que são essenciais para um aprendizado holístico. Investimentos contínuos em tecnologia e metodologias de ensino moderno garantem que os alunos estejam preparados para enfrentar os desafios do futuro.

O GET Doutor Nelcy Noronha é mais do que uma instituição de ensino; é um espaço onde o futuro de cada estudante é forjado com dedicação e uma visão de longo prazo, refletindo o compromisso com a educação de qualidade para todos.

Inserida no contexto urbano de Campo Grande, o GET Doutor Nelcy Noronha se destaca no cenário educacional, conforme revelado pelos dados do Censo de 2021. A instituição, localizada na Rua Coxila Rica, fornece aos seus alunos não apenas educação, mas também cuidados essenciais como alimentação escolar, garantindo refeições equilibradas e água filtrada, essenciais para o bem-estar e o desempenho acadêmico.

A infraestrutura da escola reflete um compromisso com a sustentabilidade e a eficiência, utilizando serviços de água, energia e esgoto provenientes da rede pública e garantindo que o lixo seja corretamente destinado à coleta periódica. A tecnologia é uma aliada na proposta pedagógica da escola, que conta com acesso à

internet via banda larga, essencial para conectar os alunos ao vasto mundo do conhecimento digital.

As instalações são pensadas para promover um ambiente de aprendizado dinâmico e confortável. Com dez salas de aula, a escola oferece um espaço adequado para a realização das atividades didáticas. A presença de uma sala de diretoria e uma sala de professores garante o planejamento e o progresso pedagógico eficiente, enquanto a sala de leitura, laboratório e a quadra de esportes enriquecem o currículo com atividades práticas e físicas. A cozinha, o refeitório e a despensa são fundamentais para o serviço de alimentação, enquanto o almoxarifado cuida da logística dos materiais utilizados na escola. Além disso, dispõe de uma sala de secretaria que organiza os trâmites administrativos. O conforto dos alunos é contemplado com pátio coberto e a área verde oferecem espaços de convívio e lazer.

Os equipamentos disponíveis na escola, incluindo, computadores, TV, copiadora, impressora, impressora 3d, máquina de costura, aparelho de som e projetor multimídia (datashow), são indicativos de uma instituição que valoriza a multimodalidade nas práticas de ensino e aprendizagem. Esses recursos são fundamentais para que os estudantes possam ter uma experiência educacional rica e diversificada.

O Ginásio Educacional Tecnológico Doutor Nelcy Noronha, com sua infraestrutura robusta e recursos pedagógicos, demonstra ser um ambiente propício ao desenvolvimento integral dos alunos, preparando-os para se tornarem cidadãos conscientes e aptos para os desafios contemporâneos.

A seguir algumas fotos do nosso espaço:

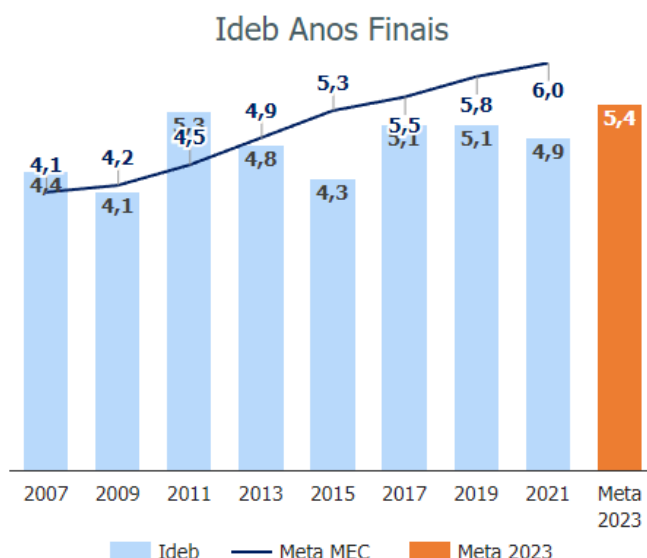


Foto1 - colaboratório



Foto 2- Colaboratório

Como consequência dessas boas práticas, o gráfico abaixo mostra o resultado do Ideb da Unidade Escolar ao longo dos anos, assim como a meta determinada pelo MEC. A barra de meta 2023 indica o resultado que a escola deveria alcançar neste ano conforme meta estabelecida pela SME-RJ, este resultado foi divulgado em agosto de 2024 e o Ideb da escola foi de 5,3 segundo fonte do governo federal, que é abaixo da meta estabelecida mas mostra um crescimento em relação aos anos anteriores. Isso mostra que a escola tem se empenhado na apropriação e aplicação de todos os elementos da nossa política pedagógica da Rede Municipal de Educação do Rio de Janeiro.



Fonte: <https://gpagil.rioeduca.rio.gov.br/diagnostico>

4.2 ESCOLA DE FORMAÇÃO PAULO FREIRE

A Escola de Formação Paulo Freire surge como um tributo e uma continuidade ao legado do renomado educador brasileiro, Paulo Freire, cujas ideias revolucionárias redefiniram a pedagogia contemporânea. Esta instituição é mais do que uma simples entidade educacional; é um espaço de reflexão e prática dos princípios freirianos, promovendo uma educação crítica e emancipatória que ultrapassa os limites da sala de aula tradicional.

Inspirada na filosofia de que o ato de aprender é um processo dialógico e que o conhecimento deve ser construído na relação entre educador e educando, a Escola de Formação Paulo Freire se dedica a formar professores que são, simultaneamente, alunos e mestres. A pedagogia aqui não se vê como uma transferência de conhecimento, mas como uma jornada compartilhada de descobertas, onde o ensino é um ato político que visa à transformação social.

A metodologia adotada nesta escola de formação enfatiza a conscientização, uma prática que leva o indivíduo a perceber-se como sujeito da própria história e capaz de atuar sobre a realidade. A escola põe em prática os métodos de Paulo Freire que encorajam a leitura do mundo como um texto rico e complexo, no qual os estudantes aprendem a 'ler' e 'escrever' criticamente, posicionando-se como autores de suas narrativas e agentes de mudança.

Os cursos e programas oferecidos pela Escola de Formação Paulo Freire (EFPP), são formulados e produzidos por Professores da Rede que são requisitados para trabalharem na EFPP e são destinados a Professores da SME. Esses cursos são desenhados para cultivar educadores reflexivos e agentes transformadores que valorizam o diálogo e o respeito mútuo. Em consonância com a pedagogia do oprimido, a escola desafia as estruturas de poder tradicionais na educação e busca desenvolver uma prática docente que seja libertadora e inclusiva, reconhecendo e valorizando as vozes de todos os alunos.

A escola também se compromete com a educação continuada e o desenvolvimento profissional dos educadores, oferecendo-lhes oportunidades de revisão crítica de suas práticas e o aprofundamento teórico de sua atuação pedagógica. Workshops, debates e atividades colaborativas são organizados regularmente, fomentando uma comunidade de aprendizagem ativa e engajada.

4.3 CURSOS E FORMAÇÕES SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO OFERTADOS AOS PROFESSORES DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DO RIO DE JANEIRO

Na era digital contemporânea, cursos e formações sobre o uso de tecnologias assumem um papel substancial no desenvolvimento de habilidades essenciais para navegar no mundo conectado de hoje. A alfabetização digital vai além do mero conhecimento técnico; ela engloba uma compreensão crítica de como as tecnologias funcionam e como podem ser utilizadas para transformar realidades, otimizar processos e fomentar a inovação.

Esses programas educacionais são desenvolvidos para equipar indivíduos com as competências permitidas para utilizar as ferramentas tecnológicas de maneira eficiente e ética. Além da aquisição de habilidades práticas, cursos e formações em tecnologia também enfatizam a importância de desenvolver uma mentalidade digital, que é a capacidade de pensar e resolver problemas de forma criativa no contexto tecnológico. Isso inclui o entendimento dos impactos sociais das tecnologias, questões de privacidade e segurança online, e a ética no ambiente digital.

Esses cursos não são essenciais apenas para profissionais da área de TI, mas para todos os setores, pois a tecnologia permeia todas as áreas de atuação. Profissionais de educação, negócios, saúde, artes, e até mesmo aqueles em campos tradicionais,

são confrontados com a necessidade de integrar as tecnologias em suas práticas diárias.

O mercado de trabalho atual já exige uma familiaridade com as ferramentas tecnológicas, e a tendência é que essa exigência cresce. Portanto, as formações em tecnologia são uma resposta direta às necessidades do mercado, mas também servem como um exemplo para o empoderamento pessoal, permitindo que os indivíduos se tornem mais independentes, criativos e capazes de contribuir de maneira significativa para a sociedade.

Assim, cursos e formações sobre o uso de tecnologias são fundamentais para preparar a força de trabalho do futuro e para garantir que uma sociedade como um todo possa se beneficiar dos avanços tecnológicos. Eles são um investimento na capacidade humana de se adaptar, inovar e prosperar em um ambiente cada vez mais digitalizado.

Um estudo realizado por Calil (2011), uma amostra de 68 educadores de Matemática, residentes em Juiz de Fora e áreas adjacentes, foi comprovado para compreender a integração de tecnologias na educação matemática. Este grupo era diversificado, incluindo 35 professores de instituições de ensino público e privado, 18 estudantes de uma licenciatura em Matemática oferecida a distância, e 15 alunos de um programa de mestrado em Educação Matemática. Os resultados demonstraram que esses professores estavam familiarizados com softwares educacionais, e muitos consideraram a Geometria como a área da Matemática mais adequada para a aplicação dessas tecnologias de informação e comunicação (TICs).

A pesquisa revelou uma tendência interessante: apesar de considerarem o valor dos softwares educativos, havia um certo grau de hesitação por parte dos professores em adotá-los em suas metodologias de ensino. As razões para essa resistência não foram explicitamente apresentadas no estudo, mas podem incluir fatores como falta de formação específica no uso dessas ferramentas possíveis, desconforto com a mudança de práticas pedagógicas tradicionais, ou até mesmo a ausência de infraestrutura adequada nas escolas.

Expandindo o contexto do estudo, seria relevante investigar as barreiras que impedem a adoção de softwares educativos e estratégias para superá-las. Uma abordagem possível poderia envolver o desenvolvimento profissional continuado,

focando na capacitação dos professores para a utilização efetiva de TICs no ensino de Matemática. Além disso, a pesquisa poderia explorar a eficácia de diferentes tipos de softwares, examinando como eles podem contribuir para o aprendizado dos alunos e quais práticas pedagógicas são mais impactadas por sua introdução.

Outro aspecto que merece atenção é o acompanhamento e suporte técnico contínuo aos educadores no processo de integração tecnológica, o que poderia diminuir a resistência observada. Seria igualmente importante investigar a percepção dos alunos sobre o uso da tecnologia na sala de aula, assim como o impacto direto desses recursos no desempenho e engajamento dos estudantes em Matemática. Na última análise, estudos como o de Calil são fundamentais para compreender os desafios e oportunidades apresentados pela incorporação das TICs na educação, oferecendo insights para uma prática pedagógica mais inovadora e eficaz.

Em um estudo realizado por Cunha (2012), as atitudes de 24 professores de instituições de ensino público e privado de Campina Grande, na Paraíba, foram examinadas com relação ao uso de softwares matemáticos em sala de aula. Os participantes da pesquisa valorizaram a importância de incorporar essas ferramentas tecnológicas ao ensino da matemática, mas revelaram uma lacuna na sua aplicação prática. A razão identificada para tal contradição reside na autopercepção dos professores de uma falta de preparo adequado para utilizar esses softwares educativos de forma eficaz.

Lopes, em uma pesquisa subsequente de 2013, reiterou essa questão da capacitação docente. Além disso, foram incluídas deficiências na infraestrutura das escolas, como deficiências de informática, que representavam um obstáculo adicional à implementação de softwares como parte do processo educativo. Estas observações sugerem que, embora haja reconhecimento do valor pedagógico das TIC, há desafios substanciais que impedem a sua adoção generalizada.

Nesse estudo, seria útil investigar estratégias de formação continuada que pudessem equipar os educadores com as competências para integrar as TICs ao currículo de matemática. Além disso, seria relevante avaliar programas de investimento em infraestrutura escolar que garantam acesso equitativo às tecnologias educacionais. A exploração dessas áreas poderia fornecer soluções práticas para as barreiras enfrentadas pelos professores, facilitando o uso eficaz de

softwares matemáticos e, conseqüentemente, enriquecendo a experiência de aprendizagem dos alunos.

Toledo (2014) sondou as opiniões de 20 docentes vinculados ao ensino médio-técnico de um instituto federal localizado em São João Evangelista, Minas Gerais, sobre o uso de programas computacionais voltados para o ensino da matemática. Os educadores consultados consideraram que os softwares matemáticos tinham o potencial de aprimorar tanto suas práticas de ensino quanto o aprendizado dos alunos, razão pela qual considerou o uso dessas ferramentas em suas aulas. Eles enfatizaram as vantagens proporcionadas que incluíram a facilitação na construção do conhecimento e a promoção de uma interação mais dinâmica entre professores e estudantes.

A pesquisa sugere que, nesse contexto específico, a tecnologia educativa não era apenas bem aceita, mas também já integrada na prática pedagógica. Os professores identificaram que o uso de computadores e softwares correspondentes era benéfico, o que pode indicar uma infraestrutura de suporte e uma possivelmente maior confiança na própria capacidade de utilização de tais recursos tecnológicos em comparação com achados de estudos anteriores.

Aprofundando o entendimento sobre a situação em São João Evangelista, valeria a pena investigar como esses professores foram capacitados para incorporar softwares matemáticos em suas aulas e de que forma a instituição apoiou essa integração. Compreender as práticas de sucesso nesse instituto poderia servir de modelo para outras escolas que buscam implementar tecnologia educativa de maneira eficaz. Isso também poderia contribuir para uma melhor compreensão do papel da formação docente e da infraestrutura necessária para a adoção eficiente de TICs no processo educacional.

Na pesquisa realizada por Tenório et al. (2016), foi relatado que apenas uma pequena fração dos professores, especificamente 4,8%, percebeu seu próprio conhecimento em informática como deficiente. Uma explicação para a familiaridade com a informática por parte da maioria dos docentes poderia ser a necessidade de uso constante de informática em atividades cotidianas e profissionais, como o registro online de notas, prática relatada por 80,6% dos participantes do estudo.

Embora demonstrassem conhecimento dos recursos informáticos, muitos professores fizeram uso do computador apenas ocasionalmente durante as aulas, com 54,8% deles aplicando essa prática, e 48,4% utilizando-o para se comunicar com os alunos. Por outro lado, a metade dos professores relatou o uso frequente de informática na preparação de suas aulas. Esta discrepância sugere que os docentes tendem a empregar as tecnologias digitais mais avançadas no desenvolvimento de materiais didáticos do que na condução das aulas propriamente ditas.

Os pesquisadores afirmaram que a hesitação em integrar uma tecnologia de forma mais ativa na sala de aula poderia ser atribuída a uma variedade de fatores, incluindo insegurança sobre como incorporar essas práticas pedagógicas, falta de treinamento específico ou desafios relacionados à infraestrutura das escolas. Um estudo anterior de Calil (2011), focado em professores de Minas Gerais, também contém uma tendência de uso não frequente das TICs em sala de aula, apesar de serem regularmente utilizadas na fase de planejamento das atividades docentes.

Assim, os estudos indicam que, para integrar de maneira mais eficaz as tecnologias nas aulas de Matemática, seria essencial oferecer cursos de capacitação sem custos sobre a aplicação de tecnologias na área educacional. Além disso, sublinharam a necessidade de melhorar o acesso a laboratórios de informática em plenas condições de funcionamento. Notavelmente, uma grande maioria (95,2%) dos entrevistados enfatizou o valor de tais cursos de tecnologias educacionais para o aperfeiçoamento de suas práticas de ensino. Isso indica um interesse significativo por parte dos docentes em adotar tecnologias nas suas metodologias de ensino, apesar de enfrentarem obstáculos como a falta de conhecimento específico sobre como utilizar esses recursos de forma eficaz e a carência de infraestrutura escolar incluída.

Um estudo realizado por Mendonça em 2010 também abordou esse tema e descobriu que a ausência de formação específica, tanto inicial quanto continuada, na área de tecnologias educacionais era uma barreira significativa que impedia muitos professores de integrar recursos tecnológicos em suas práticas pedagógicas.

Portanto, a formação continuada de professores é um pilar indispensável para uma educação de qualidade, sustentando não apenas o crescimento profissional dos docentes, mas também o desenvolvimento acadêmico e pessoal dos estudantes.

Em um mundo em constante evolução, onde novas competências e desafios emergem rapidamente, os educadores precisam estar em um processo contínuo de aprendizagem para se manterem atualizados e relevantes em suas práticas pedagógicas.

O compromisso com a formação continuada reflete o reconhecimento de que o ensino é uma profissão dinâmica, que requer uma adaptação constante às novas realidades sociais, tecnológicas e científicas. Isso implica não apenas a atualização de conhecimentos específicos de cada disciplina, mas também o desenvolvimento de novas metodologias de ensino, estratégias de gestão de sala de aula e uma compreensão profunda das teorias educacionais contemporâneas.

Além disso, uma formação continuada é crucial para que os professores possam refletir criticamente sobre sua prática, compartilhar experiências com colegas e, através deste processo colaborativo, inovar em suas abordagens. Isso é particularmente importante em um cenário educacional que exige inclusão, diversidade e capacidade de atendimento às necessidades individuais de aprendizagem de cada aluno.

Investir na formação continuada também é um investimento na qualidade do ensino oferecido nas escolas. Professores bem preparados são capazes de inspirar seus alunos, instigando-lhes a curiosidade e o desejo de aprender. Eles mais aptos a cultivar ambientes de aprendizagem que motivam os estudantes, gerando resultados mais eficazes e positivos.

Por fim, a formação continuada dos professores é essencial para a implementação de inovações educacionais, como o uso de tecnologias na sala de aula. Com o treinamento e suporte adequado, os professores podem integrar essas ferramentas com confiança, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem e preparando os alunos para o futuro. Portanto, a formação continuada não é apenas uma opção, mas uma necessidade intrínseca à profissão docente e um direito de cada educador que almeja excelência em sua carreira.

4.4 CURSOS E FORMAÇÕES COM INSTITUIÇÕES PARCEIRAS DA PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Para profissionais dos GET'S, a Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, oferece cursos em parcerias com algumas instituições de ensino renomadas com a Universidade de Columbia e o Instituto Singularidades. As naveas do conhecimento também são utilizadas para essas formações. Os encontros são feitos de forma online (síncronas e assíncronas) além de encontros presenciais, onde as trocas acontecem de maneira ativa e significativa para os participantes. Apesar disso, até a presente data essas formações não resultam em ganho salarial para os professores e equipe gestora.

Cada GET do ensino Fundamental 2 (6º ao 9º ano), possui um Professor Articulador (PA), que trabalha presencialmente duas vezes na semana na escola e uma vez por semana participam de cursos de formação para prepará-los para auxiliar os professores de projetos integradores (PIC) a desenvolverem projetos com todos os professores das disciplinas comuns da unidade escolar. Nessas formações, o PA é inserido em um hall de possibilidades para uso dos recursos disponibilizados no laboratório e projetos bem sucedidos de outras unidades que ocasionalmente podem ser adaptados para atender a especificidade de cada escola. Os PIC'S também participam de formações, estas menos frequentes que as dos PA's.

Gestores e coordenadores pedagógicos também participam regularmente de formações para que se mantenham atualizados e alinhados com as demandas de um GET, que além das demandas tradicionais de uma escola comum, ainda se faz necessário envolver funcionários, professores e alunos em uma proposta inovadora de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste percurso, analisamos como as metodologias tradicionais, focadas na exposição oral, na prática direcionada e na memorização, têm como base os pilares do sistema educacional por décadas. No entanto, observamos também o surgimento e a crescente adoção de abordagens inovadoras, como o ensino por projetos, a problematização e a aprendizagem baseada em jogos, que visam uma educação mais interativa, colaborativa e alinhada com as demandas do século XXI.

O paradigma educacional está em constante transformação. A mudança de uma abordagem mais passiva, centrada no professor, para uma mais ativa, centrada no aluno, reflete uma necessidade de adaptação às novas realidades sociais, tecnológicas e econômicas. As tecnologias digitais, por exemplo, trouxeram novas possibilidades e desafios, exigindo que a educação não apenas transmita conhecimento, mas também desenvolva habilidades críticas e a capacidade de aprendizagem continuamente.

É evidente que o equilíbrio entre métodos tradicionais e inovadores é crucial. Enquanto os métodos tradicionais têm seu valor, especialmente na construção de uma base sólida de conhecimento e no desenvolvimento de habilidades analíticas, os métodos inovadores promovem a criatividade, a resolução de problemas e a aprendizagem significativa. A integração dessas abordagens pode proporcionar uma experiência educacional mais rica e eficaz, proporcionando os alunos não apenas para exames e avaliações, mas para a vida real e seus desafios específicos.

Além disso, a formação e o desenvolvimento profissional contínuo dos professores são essenciais para a implementação bem sucedida de metodologias inovadoras. Professores capacitados e confiantes nas suas habilidades para utilizar tecnologias e metodologias ativas podem facilitar ambientes de aprendizagem mais envolventes e eficazes.

Concluindo, o campo da educação está experimentando uma transformação significativa. O desafio para educadores, formuladores de políticas e comunidades é como melhor integrar e equilibrar as metodologias de ensino tradicionais e inovadoras para criar um ambiente de aprendizagem que seja ao mesmo tempo rigoroso, relevante e responsivo às necessidades dos alunos do século XXI. Isso requer uma abordagem holística que considere todos os aspectos do processo de

ensino-aprendizagem, incluindo conteúdo, pedagogia e contexto. Ao fazer isso, podemos esperar formar indivíduos não apenas academicamente competentes, mas também capazes de navegar e contribuir positivamente para um mundo em constante evolução.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Siderly do C. D. de. Convergências entre currículo e tecnologias. [livro eletrônico]. Curitiba: InterSaberes, 2019. Acesso em: 18 nov. 2023.
- ALTOÉ, Anair; PENATI, Marisa Morales. O construtivismo e o construcionismo fundamentado a ação docente em ambiente informatizado. In: ALTOÉ, Anair; COSTA, Maria Luisa Furlan; TERUYA, Teresa Kazuko (Org.). Educação e novas tecnologias. Maringá: Eduem, p.55-68, 2005.
- ARAÚJO, T. Implementação de um makerspace na perspectiva STEM nas séries iniciais do Ensino Fundamental. 2019. 172f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, PR, 2019.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (NEA). Preparando os alunos do século 21 para uma sociedade global: um guia do educador para os 'Quatro Cs', 2014.
- AUSUBEL, D. P. A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- AUSUBEL, D.P. (1963). The psychology of meaningful verbal learning. New York, Grune and Stratton.
- BACICH, L.; HOLANDA, L. STEAM: integrando as áreas para desenvolver competências. In: BACICH, L.; HOLANDA, L. (Orgs.). STEAM em sala de aula: uma aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na Educação Básica. Porto Alegre: Penso, 2020. pp.1-12.
- BAKHTIN, Mikhail. Marxismo e filosofia da linguagem. 7.ed. São Paulo: Hucitec, 1995.
- BAUM, W. Compreender o Behaviorismo. Porto Alegre. Artes Médicas, 1999.
- BELL, D.; MORRISON-LOVE, D.; WOOFF, D.; MCLAIN, M. Educação STEM no século XXI: aprendizagem no trabalho - uma exploração das percepções e práticas dos professores de design e tecnologia. Revista Internacional de Tecnologia e Educação em Design. n.10798, jun. 2018. p.1-17.
- BLIKSTEIN, P. Viagens em Tróia com Freire: a tecnologia como um agente de emancipação. Educação & Pesquisa, São Paulo, v.42, n.3, jul/set, 2016. p.837-856.

BOCK, A. M. B.; FURTADO, O.; TEIXEIRA, M. L. T. Psicologias: uma introdução ao estudo de Psicologia. 13 ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

BORTOLOSSI, Humberto José. O uso do software gratuito GeoGebra no ensino e na aprendizagem de estatística e probabilidade. *Vidya*, v. 36, n. 2, p. 429-440, 2016.

BOYLE, Tom. 1997. *Design for Multimedia Learning*. London: Prentice Hall.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: educação é a base. Brasília: Ministério da Educação (MEC), 2017.

BRASIL. Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas, literárias e recursos digitais para o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD 2021). Brasília: Ministério da Educação (MEC), 2019.

BRASIL. Estratégia Brasileira para a Transformação Digital: e-digital. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), 2018.

BRASIL. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação: ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento econômico e social. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), 2016.

COELHO, Marco Antônio; DUTRA, Lenise Ribeiro. Behaviorismo, cognitivismo e construtivismo: confronto entre teorias remotas com a teoria conectivista. *Caderno de Educação*, n. 49, p. 51-76, 2018.

CONSÓRCIO DE NOVAS MÍDIAS (NMC). Relatório Horizon: Edição K-12 2017. Austin, 2017.

CORRÊA, M. A cultura digital e as metodologias ativas no ensino de Ciências na Educação Básica: há espaço para além da cultura do impresso? 2020. 121f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências Básicas da Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2020.

COUTINHO, C.; RUPPENTHAL, R. Mandalas: uma estratégia para representação sistêmica de meio ambiente para um grupo de alunos. In: XII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC 2019), Anais... ABRAPEC: Brasília, 2019.

D'AMBRÓSIO, U. Sobre as propostas curriculares STEM e STEAM e o Programa de Etnomatemática. Revista Paradigma (Edição Cuadragésimo Aniversário: 1980-2020), vol. XLI, jun. 2020. p.151-167.

DOWNES, S. Semantic networks and social Networks. National Research Council Canada. The Learning Organization. Vol. 12 No. 5, 2005.

FUNDAÇÃO VARKEY. Prêmio Global Professor, 2019. Disponível em: <https://www.globalteacherprize.org/person?id=7504> . Acesso em: 28 jul. 2023.

GEMIGNANI, Elizabeth Yu Me Yut. Formação de professores e metodologias ativas de ensino-aprendizagem: ensinar para a compreensão. Fronteiras da Educação, v. 1, n. 2, 2013.

GUEDES, F. STEM na Aprendizagem de Física: um estudo com alunos do 3º ciclo do Ensino Básico. 2019. 153f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Lisboa. Lisboa, 2019.

HOLANDA, Marco Aurélio Calixto Ribeiro; SOARES, Willames de Albuquerque. O uso de softwares e plataformas on-line no ensino da Matemática. Research, Society and Development, v. 10, n. 11, p. e141101119551-e141101119551, 2021.

KERR, BILL (2007). A Challenge to Connectivism. Transcrição da comunicação apresentada na Online Connectivism Conference, fevereiro 2007, Universidade de Manitoba. Disponível em http://ltc.umanitoba.ca/wiki/index.php?title=Kerr_Presentation. Acesso em 14/11/2023.

LOPES, L.; PEREIRA, E.; ALMEIDA, C.; LOPES, T. Cultura maker como fomento para o aprendizado em práticas de STEM em uma escola pública na região metropolitana de Porto Alegre, RS, Brasil. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES (CICEN), Actas... Universidade Nacional: Heredia, 2019. p. 1-7.

LORENZI, M. Sistemas de atividade, detalhados e transformações em movimento na construção de um currículo orientado pela abordagem STEAM. 2019. 174f. Dissertação (Mestrado em Interunidades de Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2019.

LORENZI, M.; MATTOS, C.; RABELLO, M. Metáforas Mecânicas: uma proposta STEAM para o Ensino de Ciências. In: 6º CONGRESSO PESQUISA DO ENSINO EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA (CONPE 2017), Anais... SINPRO-SP: São Paulo, 2017.

MACHADO, Adriano Silveira. Uso de softwares educacionais, objetos de aprendizagem e simulações no ensino de química. Revista Química Nova na Escola, v. 38, n. 2, p. 104-111, 2016.

MAGALHÃES, Victor Amaral et al. Metodologia alternativa para o ensino de matemática: o uso de Softwares em uma escola estadual de Humaitá-AM. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 2, p. 13761-13774, 2021.

MAIA, D. Práticas pedagógicas inovadoras com diferentes tecnologias: conceitos e relatos de experiências. In: SILVA, C.; MELLO, R. (Orgs.). Metodologias, práticas e inovação na educação contemporânea. Volume 1. Rio de Janeiro: e-Publicar, 2021. p.312-331.

MATOS, L. Plano de criação de projetos de inclusão de meninas nas áreas científico-tecnológicas. 2019. 134f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia da Produção) - Universidade de Brasília. Brasília, 2019.

MATTAR, Joao et al. Constructivism and connectivism in education technology: Active, situated, authentic, experiential, and anchored learning. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 2018.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C.; MORALES, O. (Orgs.). Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. v.2. Ponta Grossa, PR: PROEX/UEPG, 2015. p.15-33 – Coleção Mídias Contemporâneas.

NUNES, Paula Sofia et al. Fatores que influenciam o uso de software educativo no ensino de matemática. REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, v. 18, n. 3, p. 113-129, 2020.

OCDE. ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. Resultados do PISA 2018: nota do país – Brasil. OCDE, 2019. Disponível em: https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_BRA.pdf . Acesso em: 28 jul. 2023.

PACHECO, José Adson D.; BARROS, Janaina Viana. O uso de softwares educativos no ensino de matemática. Revista Diálogos, v. 8, p. 5-13, 2013.

PÁDUA, Elizabete M. M. de. Metodologia da pesquisa: Abordagem teórico-prática. Campinas, SP: Papirus, 2018.

PAPERT, S. A máquina das crianças: repensando a escola na Era da Informática. Ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PELIZZARI, Adriana et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. revista PEC, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

PIAGET, Jean. Epistemologia genética. São Paulo: Martins Fontes, 1990.

PIAGET, Jean. O diálogo com a criança e o desenvolvimento do raciocínio. São Paulo: Scipione, 1997.

PUGLIESE, G. Os modelos pedagógicos de ensino de Ciências em dois programas educacionais baseados em STEM (Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática). 2017. 135 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Biologia Molecular). Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 2017.

RESNICK, M. Jardim de infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos. Porto Alegre: Penso, 2020.

RILEY, S. Integração artística e STEAM: pacote rápido de recursos. O Instituto de Integração de Artes e STEAM: Westminster, MD, 2020.

ROCHA, Paul Symon Ribeiro; RAMOS, Carlos Vieira; BRASIL, Tainara Antunes. A utilização de softwares no ensino de matemática para ensino fundamental e médio. In: Anais do IV Congresso sobre Tecnologias na Educação. SBC, 2019. p. 40-49.

RODRIGUES, Márcia Maria. AS TEORIAS DE APRENDIZAGEM. EDUCAÇÃO, v. 2, n. 01, p. 104, 2016.

SANT'ANA, Claudinei de Camargo; AMARAL, Rúbia Barcelos; BORBA, Marcelo de Carvalho. O uso de softwares na prática profissional do professor de matemática. Ciência & Educação (Bauru), v. 18, p. 527-542, 2012.

SIEMENS, George (12-11-2006). Connectivism: Learning Theory or Pastime of the Self-Amused? elearnspace. Disponível em

http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism_self-amused.htm Acessado em 14/11/2023.

SIEMENS, George (2004). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. Disponível em <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>, acessado em 14/11/2023..

SIEMENS, George (2006). Knowing Knowledge. Disponível em http://www.elearnspace.org/KnowingKnowledge_LowRes.pdf Acessado em: 14/11/2023.

SIEMENS, George. (2008). ¿Qué tiene de original el conectivismo? Disponível em: <http://humanismoyconectividad.wordpress.com/2009/01/14/conectivismo-siemens/>; Acesso em 14/11/2023.

SIEMENS, George. Learning Development Cycle: Briding Learning Design and Modern Knowledge Needs. July, 2005.

SILVA, D.; SOBRINHO, M.; VALENTIM, N. STEAM e Contação de Histórias Digitais: um estudo de caso com estudantes do ensino médio no contexto da Educação 4.0. In: XXX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE 2019), Anais... SBC: Brasília, 2019.

SKINNER, B.F. Sobre o behaviorismo. São Paulo: Ed. Cultrix, 1974.

TAVARES, Marcelo Carvalho. O uso dos Softwares Educativos no Ensino-Aprendizagem das quatro operações matemáticas. Ensino & Pesquisa, v. 13, n. 1, 2015.

TENÓRIO, André; NASCIMENTO, M.; TENÓRIO, Thaís. Uso de softwares educativos por professores de matemática do Rio de Janeiro. Revista Tecnologias na Educação- Ano, 2016.

TOLOMEI, B. V. A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. EAD em Foco, 7(2), 145-156, 2017.

VALES, Luciene de Sousa Teixeira et al. A GAMIFICAÇÃO NA PESQUISA ALFABECLICANDO. Revista Tecnologias Educacionais em Rede (ReTER), p. e12/1-22, 2023.

WHITE, D. O que é educação STEM e por que ela é importante? Jornal da Associação de Educadores de Professores da Flórida. v.1, n.14, 2014. p.1-9.

<https://noticias.portaldaindustria.com.br/listas/6-projetos-de-robotica-criados-com-materiais-reciclaveis/> . Acessado em 14/11/2023

<https://presenca.mec.gov.br/> . Acessado em 30/08/2024

<https://www.ibge.gov.br/> . Acessado em 30/08/2024