



A Política Nacional de educação digital - Lei14.533/2023 e sua relação com o construcionismo

Emerson Rodrigo Baião

E-mail: emerson.baiao@etec.sp.gov.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0836-5656>

Estéfano Vizconde Veraszto

E-mail: estefanov@ufscar.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4029-4803>

RESUMO

A Lei 14.533/2023 institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED), com o propósito de garantir acesso equitativo às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) e promover a inclusão digital. Este estudo analisa a relação entre a PNED e a teoria construcionista de Seymour Papert, que valoriza a aprendizagem ativa e a construção do conhecimento. A metodologia envolveu análise documental e revisão bibliográfica sobre a teoria de Papert e a legislação. Os resultados indicam que a integração das TDICs deve ser acompanhada de práticas pedagógicas que promovam a autonomia, o pensamento crítico e a criatividade. Conclui-se que a formação contínua de professores em competências digitais é essencial para o sucesso da implementação da lei, pois permite que eles utilizem as TDICs de forma efetiva na prática pedagógica, transformando o ensino. Este estudo contribui para a análise prática da Lei 14.533/2023 e da teoria construcionista, e fornece base teórica para futuras pesquisas e práticas na educação digital brasileira.

Palavras-chave: Educação digital, Construcionismo, Competências digitais, Formação docente.

Política Nacional de educación digital - Ley 14.533/2023 y su relación con el construccinismo

RESUMEN

La Ley 14.533/2023 establece la Política Nacional de Educación Digital (PNED), con el propósito de garantizar el acceso equitativo a las Tecnologías Digitales de Información y Comunicación (TDICs) y promover la inclusión digital. Este estudio analiza la relación entre la PNED y la teoría constructivista de Seymour Papert, que valora el aprendizaje activo y la construcción del conocimiento. La metodología incluyó análisis documental y revisión bibliográfica sobre la teoría de Papert y la legislación. Los resultados indican que la integración de las TDICs debe ir acompañada de prácticas pedagógicas que fomenten la autonomía, el pensamiento crítico y la creatividad. Se concluye que la formación continua de los docentes en competencias digitales es esencial para el éxito de la implementación de la ley, ya que les permite utilizar las TDICs de manera efectiva en la práctica pedagógica, transformando la enseñanza. Este estudio contribuye al análisis práctico de la Ley 14.533/2023 y la teoría constructivista, y proporciona una base teórica para futuras investigaciones y prácticas en la educación digital brasileña.

Palabras clave: Educación digital, Constructivismo, Competencias digitales, Formación docente.

National Policy on digital education - Law 14.533/2023 and its relationship with constructivism

ABSTRACT

Law 14.533/2023 establishes the National Digital Education Policy (PNED), with the purpose of ensuring equitable access to Information and Communication Digital Technologies (ICTs) and promoting digital inclusion. This study analyzes the relationship between PNED and Seymour Papert's constructionist theory, which values active learning and knowledge construction. The methodology involved documentary analysis and a literature review on Papert's theory and the legislation. The results indicate that the integration of ICTs must be accompanied by pedagogical practices that promote autonomy, critical thinking, and creativity. It concludes that continu-

ISSN: 2340-6194

DOI: <https://doi.org/10.17811/ria.6.1.2024.11-18>



ous teacher training in digital skills is essential for the success of the law's implementation, o it enables teachers to effectively use ICTs in pedagogical practice, transforming education. This study contributes to the practical analysis of Law 14.533/2023 and constructionist theory, providing a theoretical foundation for future research and practices in Brazilian digital education

Keywords: Digital education, Constructivism, Digital skills, Teacher training.

Introdução

A educação passa por profundas transformações, principalmente quando se leva em consideração momentos vivenciados em uma época de forte globalização, uma sociedade altamente interacionista, conectada e digital, impulsionada principalmente pela integração das TDICs. De acordo com o Cetic.br (2022), o uso de tecnologias digitais no ambiente escolar cresceu exponencialmente nos últimos anos, evidenciando a necessidade de políticas públicas como a PNED para guiar essa transformação. A Lei 14.533/2023, que institui a PNED, surge como resposta às demandas de uma sociedade cada vez mais digitalizada, conectada e em busca de informações, propondo uma estrutura abrangente para inclusão digital e o desenvolvimento de competências digitais essenciais para o século XXI. A lei tem como objetivo promover a inclusão digital nas escolas, garantindo que todos os alunos, independentemente de suas origens socioeconômicas, tenham acesso às TICs necessárias para o desenvolvimento das competências do século XXI. Além de ser um marco legislativo, a PNED deixa claro a urgência de integrar tecnologias ao currículo escolar, de forma que haja uma transformação nas práticas pedagógicas tradicionais em metodologias que valorizem o protagonismo discente.

No entanto, a lei visa uma mudança de meio, ou seja, a inclusão da tecnologia, a estruturação física das demandas dos Objetos Digitais de Aprendizagem (ODAs), e o fomento ao desenvolvimento de competências digitais tanto para docentes quanto para discentes, entre outros ordenamentos necessários para que a inclusão das TDICs nas escolas ocorra de maneira eficaz. A PNED precisa de um amparo e nesse contexto, as diretrizes da PNED precisam ser complementadas com estratégias práticas que estimulem a inovação pedagógica, como o uso de micromundos e atividades baseadas no pensamento computacional, como defendido por Papert (1980, 2008a).

Entretanto, ressalta-se apenas duas pequenas passagens da lei que incentivam, orientam e estimulam a mudança de método, que são: “promover as competências digitais e métodos de ensino e aprendizagem inovadores, fundamentais para o desenvolvimento acadêmico” e “tecnologia assistiva, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade e a aprendizagem, com foco na inclusão de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida” (Brasil, 2023a, s/p). A literatura educacional, como destacado por Moran (2015), aponta que a simples inclusão de tecnologias não é suficiente; é necessária uma mudança de paradigma no ensino e na aprendizagem. Apesar de pouco, o ordenamento é claro: são necessários métodos de ensino e prática pedagógicas que proporcionem inclusão e que efetivem o ensino-aprendizagem.

Seymour Papert, pioneiro no campo da inclusão das TDICs na educação, desenvolveu o construcionismo, uma teoria que incentiva o protagonismo do aluno e a construção ativa de conhecimento por meio de projetos tangíveis. Esse método, se diferencia do modelo instrucionista tradicional, pois tem como meta o “aprender fazendo” e o “aprender a aprender”, fomentando a motivação e o engajamento ativo do estudante (Papert, 1985; 2008a). Peria *et al.* (2024) mostram que esses princípios, quando aplicados no contexto das TDICs, apresentam resultados positivos, que destacam o impacto do construcionismo em ambientes escolares digitais, ao destacarem a percepção dos formadores quanto ao aprofundamento significativo nas práticas.

Esses princípios são fundamentais para a implementação efetiva das diretrizes da PNED, que, além da infraestrutura digital, demanda uma reconfiguração das práticas pedagógicas para aproveitar o potencial das TDICs. É importante deixar claro que Papert (2008a) não refuta o instrucionismo de forma completa; no entanto, principalmente quando o tema é TDICs, ele julga necessário que haja mudança de método quando se há mudança de meio.

CONTRUCIONISMO	INSTRUCIONISMO
Professor media o ensino e aprendizagem através das TDICs possibilitando ao discente construir seu conhecimento.	Professor, transmite as instruções para o ensino/aprendizagem. O discente se coloca no papel passivo de receber a instrução e replicar o que está sendo passado.
Ensino desenvolvido através de micromundos	Tem como único meio melhorar o conhecimento de um discente sobre um tópico X é ensinando sobre X.
Pensamento concreto	Pensamento inicia-se no abstrato e parte para o concreto
Envolve ensino formal e informal	Ensino formal
Criança como protagonista, ela ensina, codifica e/ou envia instruções ao computador.	O computador “ensina” a criança, transformando-a em aprendiz passiva.

Quadro 1 - Comparação do Construcionismo e Instrucionismo
Fonte: Os autores com base em Papert (2008a)

Papert (1980) ressalta a importância de utilizar os ODAs, não como fim em si mesmos, não como uma máquina de ensinar, mas sim como um meio de estímulo para o desenvolvimento do aluno protagonista, dialogador, solucionador de problemas, mediador de conflitos, questionador, pesquisador, autônomo, e que busque o trabalho em equipe. Elias *et al.* (2024) mostram que o uso de ODAs, aliado a atividades colaborativas, possibilitam promover o engajamento discente em escolas brasileiras, mesmo que os contextos sejam desafiadores.

Esta abordagem, que valoriza a experimentação e a criatividade, está alinhada com os objetivos da Lei 14.533/2023, que busca transformar a educação básica no Brasil.

Adotando os pressupostos do construcionismo, desenvolvidos por Seymour Papert, que tem como base o aprendizado ativo, criativo e centrado no aprendiz é como este estudo foi estruturado.

A relação entre as diretrizes da PNED e as ideias construcionistas propicia uma análise rica sobre como práticas pedagógicas inovadoras podem promover o desenvolvimento de competências digitais em ambientes escolares e para a vida.

Objetivos

O objetivo é investigar como a teoria construcionista de Seymour Papert pode ser integrada à implementação da Lei 14.533/2023. Especificamente, pretende-se: 1. Analisar as diretrizes da Lei 14.533/2023 e como elas se relacionam com os princípios do construcionismo. 2. Explorar as implicações dessa integração para a formação docente e o desenvolvimento das competências digitais dos alunos.

Justificativa

Em uma sociedade altamente digitalizada, seja para fins comerciais (compras), empresariais (gestão), sociais (interação virtual), ou lazer (*streamings*, museus virtuais...) a educação, não pode ficar de fora. A crescente digitalização da sociedade exige que a educação prepare alunos para a realidade atual, onde as competências digitais são fundamentais. A Lei 14.533/2023 oferece uma oportunidade única ao estabelecer diretrizes para a educação digital permitindo incorporar metodologias inovadoras, como o construcionismo, que promovem um aprendizado mais ativo e significativo. Segundo Kenski (2012), as TDICs têm o potencial de transformar a educação, possibilitando um aprendizado mais interativo e personalizado, principalmente se integrado a práticas que estimulam a autonomia e o pensamento crítico dos alunos. De acordo com Papert (2008b), as TDICs podem ser uma poderosa ferramenta para transformar a educação, tornando o aprendizado mais interativo e personalizado. Ressalta-se que no processo instrucional, todos são iguais e recebem a mesma instrução sem o despertar crítico e criativo tão necessário no processo ensino/aprendizagem. A legislação atual busca endereçar a inclusão digital de grupos vulneráveis e minorias, o que torna imperativo o desenvolvimento de práticas pedagógicas que promovam a equidade no acesso e uso das TICs, na qual a instrução não se adequa.

Fundamentação teórica

A fundamentação teórica deste estudo baseia-se na teoria construcionista de Seymour Papert e nas diretrizes da Lei 14.533/2023 – Política Nacional de Educação Digital (PNED) (Brasil; 2023a). De acordo com Harel & Papert (1991) Papert criou o construcionismo influenciado pelo construtivismo de Jean Piaget com quem trabalhou no seu início de carreira, desenvolveu o

construcionismo, que propõe que a aprendizagem é mais eficaz quando os alunos estão ativamente envolvidos na construção de algo tangível (Harel & Papert, 1991). A metodologia construcionista incentiva o protagonismo do aluno, promovendo a motivação intrínseca e o engajamento ativo no processo de aprendizagem. Papert, enfatiza a construção ativa de conhecimento pelo aluno (Papert, 1985; 2008a) se diferenciando do modelo instrucionista tradicional, que prioriza a transmissão de informações.

Papert (2008a) afirma que o construcionismo tem como premissa a valorização da experimentação, a criatividade e o aprendizado por meio de práticas concretas, fazendo uso de TDICs para solução de problemas reais. Peria *et al.* (2024), afirmam que essas práticas são úteis, em especial em ambientes escolares digitais, pois permitem que os estudantes desenvolvam pensamento crítico e habilidades práticas ao mesmo tempo.

O construcionismo tem como um dos seus pilares o conceito de “micromundos”, ambientes de aprendizado que possibilita ao estudante explorar, criar e testar hipóteses em um contexto seguro e controlado. Conceito de prática e possibilidades de testes, de acordo com Elias *et al.* (2024), é evidenciado na Base Nacional Comum Curricular Nacional, o que pode permitir uso em projetos baseados no Scratch, para promover competências digitais em escolas públicas, por exemplo.

A PNED tem esses princípios em seus ordenamentos, como quando estabelece a Educação Digital Escolar, para a promoção do letramento digital e a integração de tecnologias no ensino (Brasil, 2023a). Eixo que converge com os princípios do construcionismo, que tem como princípio o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) não apenas como ferramentas, mas como meio de que possibilita o protagonismo e a criatividade dos estudantes.

Brasil (2023a) incentiva o desenvolvimento no aluno do pensamento computacional e à programação, que se alinha ao conceito de Geometria da Tartaruga¹ Papert (2008a), onde os alunos aprendem matemática e lógica programando robôs ou simuladores digitais. Peria *et al.* (2024) e Elias *et al.* (2024) sugerem que o pensamento computacional também pode ser integrado de forma interdisciplinar, fortalecendo conexões entre as disciplinas. Brasil (2023a) estimula o desenvolvimento de competências relacionadas a direitos digitais e tecnologia assistiva, o que se alinha a proposta construcionista de promoção ambientes inclusivos e acessíveis para todos os aprendizes (Papert, 1985, 2008a).

De acordo com MIT (2016) Papert entende que os computadores precisam ser usados para fornecer informações e instruções, porém não só isso, mas também para proporcionar às crianças a experimentação, exploração do “mundo” e se expressar. Papert relaciona a programação de computadores e a ação de depurar um código feito pelo aluno (a instrução que o aluno desenvolveu para comandar o computador) podem proporcionar às crianças o pensar sobre seu próprio pensamento possibilitando aprender sobre seu próprio aprendizado MIT (2016). Esse princípio de acordo com Elias *et al.* (2024) possibilita o uso da programação e a depuração integradas ao currículo escolar, proporcionando a reflexão crítica e resolução de problemas em contextos educacionais diversos.

Pode-se, assim, dizer que a PNED está alinhada com os princípios construcionistas, que valorizam a experimentação, a criatividade e o empoderamento dos alunos através do uso de tecnologias digitais, tendo o professor como mediador.

Papert (2008b) deixa claro que o professor tem o papel principal na mediação entre o uso da tecnologia e o desenvolvimento do aprendizado pelo aluno, pois muda-se o papel docente do

¹ Vide explicação do LOGO na sessão: Exemplos prático de implementação

detentor do conhecimento que estimula o discente a responder estímulos externos para mediador do conhecimento, possibilitando ser ativo no processo de aprendizagem, autônomo e capaz de analisar e interpretar fatos e ideias, construindo seu próprio conhecimento e para isso, Papert (2008b) defende que é preciso ter disponíveis instrumentos de aprendizagem, acreditando que o uso do computador é um deles.

No entanto, a aplicação desses princípios em escolas brasileiras, especialmente em contextos com poucos recursos, apresenta desafios significativos. Em muitas escolas públicas, a falta de infraestrutura tecnológica adequada, como computadores e conexão à internet, limita a capacidade dos professores de implementar metodologias construcionistas de forma eficaz. Mesmo quando essas ferramentas estão disponíveis, a formação insuficiente dos docentes na utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) pode resultar em uma aplicação superficial das práticas construcionistas. Peria *et al.* (2024) e Elias *et al.* (2024) relatam que, existem muitas dificuldades, principalmente relacionadas às práticas e treinamentos sobre o uso de TDICs, e que trata de um campo a ser profundamente explorado para que seja proporcionado avanços no engajamento de alunos e professores.

Para que o construcionismo seja aplicado com sucesso, é essencial que haja um investimento contínuo em infraestrutura e formação de professores, além de adaptações que considerem as realidades locais. Por exemplo, o uso de programas como o Scratch, desenvolvido por Papert e sua equipe, poderia ser uma forma eficaz de introduzir a programação e o pensamento crítico em salas de aula com recursos limitados, desde que os professores estejam bem capacitados e as condições mínimas sejam atendidas.

Apesar do alinhamento entre as propostas de Papert e a PNED, a literatura ainda precisa de estudos empíricos, principalmente recentes, que validem a aplicação da teoria construcionista em contextos escolares brasileiros, devendo considerar aspectos relevantes como as dificuldades estruturais enfrentadas pelas escolas, formação docente em competências digitais e equidade de acesso às TDICs. Brasil (2023a) em seu ordenamento, apoia esse novo papel do professor, e o uso das TDICs, tendo como objetivo, a promoção da formação continuada de professores em competências digitais (Brasil, 2023a, s/p). Essa formação é chave para que os docentes possam integrar de forma eficaz as metodologias construcionistas no contexto escolar brasileiro. Peria *et al.* (2024) reforça a importância da experimentação, assim, a formação continuada precisa incluir metodologias práticas que consolidem as demandas tecnológicas e pedagógicas da atuais. Valente & Almeida (2020) e Elia *et al.* (2021) destacam que, para uma implementação bem-sucedida em contextos brasileiros, é fundamental considerar não apenas a introdução tecnológica, mas também a formação docente contínua e a infraestrutura disponível.

Porém, de acordo com Moraes (1997), apesar dos avanços, muitos professores ainda enfrentam dificuldades em integrar efetivamente as TDICs em suas práticas pedagógicas. O construcionismo pode suprir essa dificuldade, dado que essa metodologia oferece uma abordagem prática proporcionando um aprendizado mais engajador e significativo, permitindo que o docente realize a inclusão digital e o desenvolvimento de habilidades críticas no aluno.

Nesse sentido a PNED no artigo 3º apoia esse novo papel do professor, que muda de maneira substancial e se muda o meio é preciso mudar o método. Nesse artigo da lei, um dos objetivos é “promover a formação continuada de professores na utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação” (Brasil,

2023a, s/p). É preciso que haja uma abordagem integrada para a implementação desses princípios. Conforme sugerem Peria *et al.* (2024) e Elias *et al.*, (2024). É necessário para transformar o ensino e promover um aprendizado ativo e inovador.

Delimitação metodológica

Para este estudo, foi utilizada a abordagem qualitativa, conforme definem Creswell (2014) e Denzin & Lincoln (2018), que destacam a relevância desta técnica para compreender fenômenos complexos em contextos específicos. Optou-se pela abordagem qualitativa pois é adequada para este estudo, permitindo uma análise detalhada e profunda das interações entre a teoria construcionista e a Lei 14.533/2023, focando nas práticas pedagógicas.

Embora a metodologia qualitativa baseada em revisão bibliográfica e análise de conteúdo seja adequada para o objetivo deste estudo, é importante reconhecer algumas limitações inerentes a essa abordagem. Primeiramente, a dependência de fontes secundárias, como documentos legislativos e literatura acadêmica, sem a coleta de dados empíricos primários, limita a possibilidade de observação direta das práticas pedagógicas em ambientes reais. Isso restringe a análise a uma perspectiva predominantemente teórica e documental, o que pode não capturar plenamente as nuances da implementação da teoria construcionista nas diferentes realidades educacionais brasileiras. Além disso, a falta de dados empíricos impede uma validação mais robusta das hipóteses levantadas, sugerindo a necessidade de estudos futuros que integrem pesquisas de campo. Tais estudos poderiam oferecer *insights* mais precisos sobre as implicações práticas da aplicação dos princípios construcionistas em contextos regionais variados, onde as desigualdades no acesso às TDICs são mais pronunciadas. Esses aspectos destacam a importância de considerar essas limitações ao interpretar os resultados e as conclusões deste estudo.

Nas buscas realizadas em bases de dados como Scopus, Google Acadêmico e Scielo, dois estudos recentes foram encontrados e que, embora se alinhem parcialmente ao objeto de pesquisa deste artigo, não abordam completamente o tema. Mesmo limitados em sua aplicação ao contexto específico desta pesquisa, forneceram algumas contribuições relevantes para a fundamentação teórica. Essa situação está diretamente relacionada ao tema representando um desafio e uma oportunidade, uma vez que este estudo pode se tornar uma referência importante para futuras investigações na área. Reconhecer essa lacuna é essencial para evidenciar o valor do trabalho desenvolvido.

Essas limitações devem ser levadas em conta ao interpretar os resultados deste estudo. A dependência de fontes secundárias significa que as conclusões aqui apresentadas são baseadas em uma análise teórica que pode não refletir integralmente as complexidades da prática educacional no Brasil. Portanto, embora os achados indiquem uma forte potencialidade dos princípios construcionistas na educação digital, é essencial exercer cautela ao generalizar esses resultados para todas as realidades educacionais brasileiras. A falta de dados empíricos sugere que as hipóteses levantadas necessitam de uma validação mais direta, especialmente através de estudos que investiguem a aplicação prática dessas teorias em diferentes contextos regionais. Dessa forma, as conclusões deste estudo devem ser vistas como um ponto de partida para investigações futuras, mais do que uma descrição definitiva das realidades educacionais no Brasil.

A metodologia tem como base duas principais técnicas: a revisão bibliográfica e a análise de conteúdo. Fink (2014) enfatiza que a revisão bibliográfica deve seguir diretrizes como uma

revisão sistemática e abrangente da literatura existente para estabelecer uma base teórica sólida. Para assegurar uma análise abrangente e sistemática da literatura, as fontes primárias foram selecionadas com base em sua relevância para o tema, com prioridade para os trabalhos que discutem a implementação da PNED e a aplicação de metodologias construcionistas em ambientes educacionais. Foram utilizados critérios rigorosos para a seleção das fontes na revisão bibliográfica, como: a) palavras-chave “competências digitais”, “formação de professores”, “teoria construcionista” e “Lei 14.533/2023”; e b) busca realizada em bases de dados acadêmicas, como Scopus e Google Scholar, priorizando obras publicadas nos últimos cinco anos.

As obras de Papert (1980, 2008a, 2008b) e Harel & Papert (1991) e Brasil (2023a, 2023b), foram centrais para estabelecer a base teórica do construcionismo, enquanto pesquisas sobre a inclusão digital e as competências digitais forneceram um contexto adicional. Já a análise de conteúdo, é de acordo com Bardin (2011), é uma ferramenta eficaz para a identificação e interpretação de padrões e temas em textos, tornando-se essencial na análise de documentos legislativos e literatura acadêmica sobre construcionismo e educação digital, através da codificação, categorização e interpretação dos dados. Com base nos princípios da teoria construcionista de Papert (1980), emergiram as categorias, identificadas a partir das diretrizes estabelecidas pela Lei 14.533/2023, o que permitiu uma análise crítica que alinha teoria e prática educacional, proporcionando maior transparência e profundidade na análise dos documentos revisados.

Especificamente, a análise se concentra em como a teoria construcionista de Seymour Papert pode ser integrada à implementação da Lei 14.533/2023. Esta análise visa revelar a consonância entre a teoria construcionista e a Lei 14.533/2023, destacando como as diretrizes legislativas podem ser implementadas de maneira construcionista para desenvolver competências digitais em contextos educacionais. No entanto, a falta de validação empírica direta da aplicação desses princípios nas escolas brasileiras mostra que é preciso realizar mais estudos para compreender a eficácia da Lei 14.533/2023 na promoção de práticas pedagógicas construcionistas em contextos educacionais com recursos limitados.

Resultados

A Lei 14.533/2023, em seu Art. 1º, cria a Política Nacional de Educação Digital (PNED) para potencializar os padrões e incrementar os resultados das políticas públicas relacionadas ao acesso da população brasileira a recursos, ferramentas e práticas digitais, tendo como prioridade as populações mais vulneráveis. Essa visão promove um ambiente inclusivo e capacitado para a inovação educativa. Os resultados apontam que a metodologia construcionista pode enriquecer a implementação da Lei 14.533/2023, possibilitando a promoção de um ambiente de aprendizado dinâmico e centrado no aluno. Papert (1980) afirma que, através do construcionismo, a criança se coloca no papel de exploradora e reflete sobre como ela própria pensa. A PNED prioriza a inclusão digital e cria um ambiente propício para práticas construcionistas que promovem o “pensar sobre o pensar” (Papert, 1980). O construcionismo permite a experimentação com reflexões cognitivas, permite atender às demandas de aprendizagem do século XXI, beneficiando alunos e professores.

Ao analisar as competências digitais nos alunos e a formação docente, a Lei 14.533/2023 cria um ambiente propício para a aplicação dos princípios construcionistas. Cabe ressaltar que a implementação da PNED enfrenta desafios práticos significati-

vos, como a desigualdade no acesso às tecnologias, a resistência à mudança nos métodos pedagógicos e a necessidade de uma formação docente em competências digitais. De acordo com Elia (2021), o insucesso da implementação das tecnologias digitais na educação brasileira está relacionado à formação docente em competências digitais, que deve ter um olhar transdisciplinar, indo além das disciplinas, com foco em uma sociedade interacionista. Papert (1980) deixa claro que a inclusão digital vai além da simples disponibilização de TDICs; é necessário um processo de ensino que valorize a construção ativa do conhecimento. Esse conceito encontra desafios na realidade brasileira, uma vez que a equidade de acesso às TDICs ainda é uma barreira significativa para a aplicação plena do construcionismo.

Formação docente

Papert (2008a), explica que experiências docentes bem-sucedidas necessitam de mediação pedagógica diferenciada, exigindo que o educador exerça também o papel de aprendiz. As competências “cidadania digital e uso da tecnologia” estão relacionadas ao que Papert (2008b) enfatiza, sobre a importância do uso da tecnologia como meio, com o foco no trabalho colaborativo, entendendo o que a tecnologia pode proporcionar no pensar sobre o pensar, usando a tecnologia como meio e não o fim em si mesma. A necessidade de capacitação contínua dos docentes para adotar e adaptar metodologias construcionistas é evidenciada pelos resultados, sempre considerando que a tecnologia se atualiza constantemente e que os trabalhos colaborativos e o “pensar sobre o pensar” também serão impactados por essas atualizações. Oficinas práticas, como as voltadas para o uso do Scratch, foram identificadas como ferramentas eficazes para transformar a aprendizagem em mais interativa e baseada em projetos (Resnick *et al.*, 2009).

Competências Digitais dos Alunos

A Lei 14.533/2023, em seu Art. 3º, I, apresenta o conceito de pensamento computacional, envolvendo a capacidade de criar e adaptar algoritmos para aprimorar a aprendizagem e fomentar o pensamento criativo e crítico em diversas áreas do conhecimento. Papert (2008a, p. 51) enfatiza a possibilidade de usar as TDICs para mudar a ênfase do currículo formal e impessoal, passando para o conceito de exploração viva e empolgada por parte dos alunos.

A metodologia construcionista se alinha diretamente a esse conceito, ao enfatizar a resolução de problemas e a aprendizagem através da prática. Papert (1980) argumenta que o aprendizado é mais eficaz quando os alunos se engajam ativamente na criação de projetos tangíveis, e a inclusão de projetos de programação no currículo escolar facilita esse processo. Além disso, Papert (2008a) recorda da metáfora criada por Paulo Freire, na qual ele relata o grande problema de o conhecimento ser tratado como dinheiro, devendo ser guardado em um banco para o futuro. Papert concorda com Freire e acredita que essa educação é inadequada e o construcionismo propicia meios para que isso não aconteça.

A lei também destaca a importância da integração de atividades práticas e colaborativas, conforme defendido por Papert (2008a), ao enfatizar a aprendizagem sobre o mundo digital, o *hardware* e a internet (Art. 3º, II e III). A implementação da metodologia construcionista na educação digital tem suporte pela lei e possibilita promover um ambiente de aprendizagem que valoriza a experimentação, a colaboração e o desenvolvimento de competências digitais essenciais.

Inclusão digital

A inclusão digital é um tema relevante na atualidade, pois se não há inclusão, haverá excluídos, e nesse caso, excluídos digitais. A Lei 14.533/2023, no Art. 2º, VI, promove a “implantação e integração de infraestrutura de conectividade para fins educacionais” (Brasil, 2023a, s/p), e destaca a importância de infraestrutura adequada para a inclusão digital. Isso possibilita o que Papert (2008a, p. 51) enfatiza como o uso das TDICs como instrumento a serviço da “exploração viva e empolgada por parte dos alunos”.

O acesso às TDICs e recursos educacionais pelas instituições de ensino públicas nacional, através do decreto 11.713, de 2023 que institui a Estratégia Nacional de Escolas Conectadas (Enec) tem a “finalidade de articular ações para universalizar a conectividade de qualidade para uso pedagógico e administrativo nos estabelecimentos de ensino da rede pública da educação básica” (Brasil, 2023b, s/p). Além de ter como objetivo possibilitar a “equidade de oportunidades de acesso às tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem” (Brasil, 2023b, s/p). Especialmente para estudantes de baixa renda, conforme destaca o Art 1. da lei 14.533/2023, “potencializar os padrões e incrementar os resultados das políticas públicas relacionadas ao acesso da população brasileira a recursos, ferramentas e práticas digitais, com prioridade para as populações mais vulneráveis” (Brasil, 2023a, s/p). Almeida & Prado (2011), afirmam que o acesso a TDICs e à internet permite a equalização das oportunidades educacionais, permitindo que todos os alunos desenvolvam competências digitais. Ações que entram em consonância com a teoria construcionista de Papert (1980), dado que a tecnologia deve proporcionar igualdade e equidade no processo do ensino/aprendizagem.

O Art. 2º da Lei 14.533/2023 também enfatiza a “universalização da conectividade da escola à internet de alta velocidade” e a provisão de “equipamentos adequados” (Brasil, 2023a, s/p). Esse foco na infraestrutura tem contribuído para garantir que alunos, independentemente de sua situação socioeconômica, tenham acesso às ferramentas necessárias para uma educação digital inclusiva. A implementação dessas diretrizes resulta na melhoria do acesso e uso das TDICs, promovendo a inclusão e o empoderamento digital em diversas comunidades escolares.

Exemplos Práticos de Implementação

Moraes (1997) mostra a importância de transformar a forma como as crianças aprendem, fomentando a experimentação e a aprendizagem ativa. Papert (1980) afirma que o uso de computadores na educação pode transformar a aprendizagem ao permitir que as crianças se tornem criadoras ativas, em vez de consumidoras passivas de informação. Essa sempre foi a defesa de Papert. De acordo com Slotnick (2024), Papert, com suas ideias e invenções transformou a forma como milhões de crianças ao redor do mundo criam e aprendem. Ele se juntou a Negroponte e Alan Kay no ano de 2004 e criaram a organização sem fins lucrativos *One Laptop per Child* (OLPC), produzindo e distribuindo *laptops* de baixo custo, baixo consumo de energia e resistentes. O projeto foi desenvolvido exclusivamente para atender às crianças mais pobres do mundo. Nesse projeto foi produzido 3 milhões de *laptops*, e distribuídos em mais de 40 países.

Papert (2008b) afirma que usar TDICs nas escolas pode revolucionar a educação, especialmente em contextos carentes, onde ferramentas como *laptops* podem democratizar o acesso ao conhecimento. Assim, os resultados práticos da implementação de metodologias construcionistas em consonância com a Lei 14.533/2023 podem ser observados em diversas iniciativas edu-

cacionais ao redor do mundo e uma delas é a OLPC, que, inspirada pelos princípios de Papert, mostrou que a introdução de *laptops* em contextos educacionais é factível. Papert veio ao Brasil apresentar seu projeto e anos depois, ganhou seu nome em português Um Computador por Aluno (UCA), e foi instituído pela Lei nº 12.249, de 14 de junho de 2010, sendo utilizado no ProInfo Integrado promovendo “[...] o uso pedagógico da informática na rede pública de ensino fundamental e médio” (Brasil, 2014).

Outro exemplo é o uso de ambientes de aprendizagem digitais como o Scratch, criado pelo MIT a partir do LOGO que também foi desenvolvido por Papert e sua equipe. Papert (1985; 2008a) exemplifica que a linguagem de programação LOGO, propicia o desenvolvimento de competências críticas, como pensamento lógico e resolução de problemas, possibilitando que as crianças experimentassem diretamente conceitos matemáticos e de programação de maneira lúdica e intuitiva. O Scratch fomenta a criatividade e a colaboração entre os alunos, além de possibilitar a criação de projetos interativos e compartilhá-los com uma comunidade global (Scratch, 2024).

Iniciativas como essas mostram que a aplicação de princípios construcionistas pode resultar em um aprendizado mais engajador e eficaz, alinhado com os objetivos da Lei 14.533/2023.

Discussão dos resultados

A análise possibilita confirmar que a PNED (Brasil, 2023a) alinha-se aos princípios construcionistas, principalmente, quando se observa conceito que Papert (1985; 2008a) afirma, que o construcionismo possibilita, como a promoção de competências como pensamento crítico e criatividade, pilares dessa abordagem. A PNED tem como objetivo a integração das TDICs na educação, tendo suporte teórico sólido no construcionismo. Essa integração possibilita práticas pedagógicas que valorizam a autonomia e a criatividade dos alunos. O Art. 3º da PNED, promove nas suas diretrizes as possibilidades da construção de um aprendizado criativo e crítico (Brasil, 2023a), alinhando-se ao construcionismo, que tem seu foco na aprendizagem ativa e na construção de conhecimento por meio da experimentação (Papert, 1980).

Papert (1980) ao afirmar que o aprendizado se torna mais eficaz quando os alunos criam algo que possa ser tangível, criando ou participando de experimentações através de projetos significativos por meio do método construcionista, propõe que são ações que auxilia no desenvolvimento de competências digitais, como programação, resolução de problemas e pensamento crítico. Dessa forma, a inclusão de programação no currículo permite aos alunos desenvolver habilidades práticas e colaborar em plataformas digitais, essenciais no ambiente contemporâneo.

Papert (2008a) também destaca a importância de empoderar indivíduos através do acesso às TDICs. A PNED, com seu foco na inclusão digital, converge com a teoria construcionista, pois promove o processo de ensino-aprendizagem por meio de recursos digitais de forma equitativa, enfatizando que o docente é o ponto central para que essa promoção ocorra, onde a TDIC é o meio e não o fim, onde o professor é o facilitador, o mediador.

No entanto, a implementação prática enfrenta desafios significativos, como a falta de infraestrutura em escolas públicas e a necessidade de formação contínua para professores. Essas condições limitam a adoção dos princípios construcionistas, especialmente em contextos vulneráveis. Certo que é necessário investimentos em infraestrutura e políticas que se adaptem às realidades locais são indispensáveis para o sucesso da PNED.

Os exemplos práticos, como o OLPC (*One Laptop per Child*) e o Scratch, demonstram como as metodologias construcionistas podem transformar a educação. No entanto, a resistência a mu-

danças pedagógicas e a desigualdade no acesso à tecnologia são barreiras que precisam ser superadas. O UCA, é um exemplo, apesar de bem-intencionado, enfrentou dificuldades na distribuição e uso efetivo dos recursos, mostrando que disponibilizar tecnologia não basta, é preciso que ocorra capacitação docente frequente para que as práticas pedagógicas fomentem o desenvolvimento em competências digitais.

A abordagem holística é essencial: combinar recursos tecnológicos, formação docente e metodologias pedagógicas para uma transformação efetiva no ensino-aprendizagem, alinhando-se às diretrizes da PNED. A infraestrutura tecnológica é fundamental para o sucesso da PNED, que prevê a universalização da conectividade de alta velocidade além de criar meios que haja condições de prover equipamentos adequados às escolas (Brasil, 2023a). Essas medidas, se aplicadas e fiscalizadas, podem garantir a inclusão digital e criar condições para práticas pedagógicas mais equitativas, mas seu sucesso depende de uma aplicação consistente de metodologias como o construcionismo.

Conclusões

A Lei 14.533/2023, se implementada em alinhamento com a teoria construcionista, tem o potencial de transformar significativamente a educação básica no Brasil. Ao priorizar a inclusão digital e o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI, a lei cria um contexto propício para a aplicação dos princípios construcionistas, promovendo um aprendizado mais ativo, criativo e significativo. Integrar a metodologia construcionista pode enriquecer a implementação da PNED, proporcionando um ambiente educacional mais dinâmico e centrado no aluno.

Para que essa integração seja eficaz, a formação inicial e continuada dos docentes em competências digitais, incorporando práticas construcionistas, é indispensável. Ferramentas como o Scratch, que promovem a experimentação e o pensamento criativo (Resnick *et al.*, 2009), são exemplos de recursos que podem desempenhar um papel chave nesse processo. A ênfase deve estar na aplicação prática das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) em sala de aula, conforme sugerido por Kenski (2012), capacitando os professores a atuarem como mediadores do conhecimento, e não meros transmissores de informação. Além disso, é recomendável o desenvolvimento de guias práticos para educadores e gestores, contendo exemplos de como aplicar metodologias construcionistas em diferentes contextos educacionais, com foco na implementação da PNED. Esses guias devem abordar não apenas as estratégias pedagógicas, mas também as formas de superar as resistências culturais e estruturais presentes no sistema educacional brasileiro.

Como propostas práticas, recomenda-se o desenvolvimento de conteúdo específicos para educadores e gestores, que abordem estratégias para implementar o construcionismo na educação, principalmente em contextos com recursos limitados. Esses conteúdos devem incluir atividades colaborativas, oficinas de programação e formas de integrar projetos digitais ao currículo escolar, sempre alinhados com cada etapa da educação e com as disciplinas da base comum. Além disso, políticas públicas precisam assegurar a continuidade do suporte técnico e pedagógico aos professores, ou seja, não estar simplesmente na letra fria da lei, mas que a PNED seja fiscalizada de fato, levantando índices que possibilitem mensurar e atestar sua implementação e gerar análises do que deve ser feito para que seja efetivada com sucesso. Sua aplicação deve superar resistências culturais e estruturais no sistema educacional. Reconhecer que a formação docente, tanto inicial quanto contínua, é a pedra fundamental para o sucesso desta integração é fundamental. Somente através de uma forma-

ção robusta os docentes poderão adotar e adaptar metodologias construcionistas em suas práticas pedagógicas, promovendo um aprendizado verdadeiramente ativo e significativo. A PNED prevê essas ações, mas sem uma ação concreta de ação e controle, ela pode ser somente mais uma lei, porém não efetivada na prática.

Dos desafios identificados, destaca-se a necessidade de superar desigualdades no acesso à tecnologia. Para isso, é o investimento em infraestrutura tecnológica adequada, conectividade de qualidade e formação docente, são pilares centrais de uma educação que visa a promoção da formação em competências digitais alinhadas a necessidade do século XXI, além de criar parcerias para viabilizar recursos em escolas públicas, especialmente em áreas vulneráveis.

Workshops práticos e a adoção de micromundos digitais, como defendido por Papert, podem ser passos significativos para democratizar o acesso e fortalecer a inclusão digital.

Embora este estudo ofereça uma base teórica para analisar a relação entre a PNED e o construcionismo, é importante reconhecer suas limitações. Estudos futuros, com dados empíricos, são necessários para validar essas propostas e avaliar sua viabilidade em diferentes contextos educacionais. Espera-se que estas sugestões contribuam para uma implementação mais eficaz da Lei 14.533/2023, transformando a educação digital no Brasil e aproximando-a das demandas e desafios do século XXI.

Referências

- Almeida, M. E. B., & Prado, M. E. B. B. (2011). *O computador portátil na escola: mudanças e desafios nos processos de ensino e aprendizagem*. Avercamp.
- Bardin, L. (2011). *Análise de Conteúdo*. Edições 70.
- Brasil. (2009). Casa Civil. *Medida provisória nº 472, de 15 de dezembro de 2009*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Mpv/472.htm. Acesso em: 23 ago. 2024.
- Brasil. (2010). Casa Civil. *Lei nº 12.249, de 11 de junho de 2010*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12249.htm. Acesso em: 23 ago. 2024.
- Brasil. (2012). Casa Civil. *Decreto nº 7.750, de 8 de junho de 2012*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7750.htm. Acesso em: 23 ago. 2024.
- Brasil. (2014). Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. *Projeto um computador por aluno (UCA)*. Disponível em: <https://www.media.mit.edu/posts/in-memory-seymour-papert/>. Acesso em: 06 ago. 2024.
- Brasil. (2023a). *Lei 14.533, de 11 de janeiro de 2023*. Presidência da República. Secretaria-Geral. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/L14533.htm. Acesso em: 06 ago. 2024.
- Brasil. (2023b). *Decreto nº 11.713, de 26 de setembro de 2023*. Presidência da República. Casa Civil. Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-026/2023/Decreto/D11713.htm#art1p. Acesso em: 06 ago. 2024.
- Cetic.BR. (2022). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras*. Comitê Gestor da Internet no Brasil. Disponível em: <https://cetic.br/pt/pesquisa/educacao/publicacoes/>. Acesso em: 06 ago. 2024.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. (4th ed.) Thousand Oaks, CA: Sage.
- Elias, C. L., & Lemos, A. S. (2024). *As premissas construcionistas de Seymour Papert e a computação na Educação Básica: O que o*

passado nos ensina? In *SciELO Preprints*. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.9231>. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/9231>. Acesso em: 22 nov. 2024

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). (2018). *The Sage Handbook of Qualitative Research*. (5th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Elia, M. dá F. (2021). A História da Informática na Educação no Brasil: uma narrativa em construção. In: SANTOS, E. O.; SAMPAIO, Fábio F.; PIMENTEL, M. (Org.). *Informática na Educação: sociedade e políticas*. Sociedade Brasileira de Computação (Série Informática na Educação CEIE-SBC, v.4). Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/historiainformaticaeducacao>. Acesso em 20 set. 2023

Fink, A. (2014). *Conducting Research Literature Reviews: From the Internet to Paper*. (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Harel, I., & Papert, S. (Eds.). (1991). *Constructionism*. Ablex Publishing Corporation.

Kenski, V. M. (2012). *Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação*. Cortez Editora.

Mit Libraries. (2016). *DSpace@MIT*. Cambridge, Massachusetts. Disponível em: <https://dspace.mit.edu/>. Acesso em: 5 ago. 2024.

Moraes, M. C. (1997). *Subsídios para fundamentação do programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo)*. MEC.

Moran, J. M. (2015). *A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá*. Papirus Editora.

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books.

Papert, S. (1985). *LOGO: computadores e educação*. Brasiliense.

Papert, S. (2008a). *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Artes Médicas.

Papert, S. (2008b). *The Children's Machine: Rethinking School in the age of the computer*. Basic Books.

Peria, C., Ricci, P., & Laganá, T. F. (2024). Relato de Experiência: Programa de Aprendizagem Construcionista, integrando Ciências e Tecnologia na escola. *Revista ISESP. n. 1. Formação de professores*. Disponível em: <https://revista.isesp.edu.br/index.php/inpe/article/view/18>. Acesso em: 22 nov. 2024.

Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). *Scratch: Programming for all*. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67.

Scratch. (2024). *Scratch: Imagine, Program, Share*. MIT Media Lab.

Slotnick, S. (2024). *In memory: Seymour Papert — MIT Media Lab*. Disponível em: <https://www.media.mit.edu/posts/in-memory-seymour-papert/>. Acesso em: 06 ago. 2024.

Valente, J. A. & Almeida, M. E. B. (2020). Políticas de tecnologia na educação no Brasil: Visão histórica e lições aprendidas. *Arquivos Analíticos de Políticas Educativas*. Vol. 28, nº. 94.