

PROGRAMAÇÃO VISUAL E INCLUSÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE À LUZ DO DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM (DUA) E DO MODELO SOCIAL DA DEFICIÊNCIA

**VISUAL PROGRAMMING AND INCLUSION IN ELEMENTARY EDUCATION:
AN ANALYSIS IN LIGHT OF UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING (UDL) AND
THE SOCIAL MODEL OF DISABILITY**

Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas • 02/08/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/785527490](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/785527490)

Vera Lúcia Dionísio da Silva¹

Jane Marcia do Nascimento Teixeira Scorzelli²

Marcelo Longo Freitas Mandarinó³

Luiz Henrique dos Santos⁴

Cristiane da Silva Mendes⁵

Camila Pinheiro Sabóia⁶

Laurita Christina Bonfim Santos⁷

RESUMO

A expansão da programação visual no Ensino Fundamental, exemplificada pelo uso do Scratch, tem sido associada ao desenvolvimento da criatividade, do pensamento computacional e da participação dos estudantes na cultura digital. Contudo, essas potencialidades não garantem, por si só, acessibilidade e inclusão. Este artigo tem como objetivo analisar as potencialidades, os limites e as condições pedagógicas, tecnológicas e institucionais relacionadas ao uso da programação visual em práticas inclusivas no Ensino Fundamental, tomando o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e o modelo social da deficiência como referenciais teórico-analíticos. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa e caráter descritivo-analítico, cujo corpus definitivo foi constituído por 11 estudos, selecionados a partir de critérios relacionados à programação visual, à inclusão escolar e à acessibilidade digital. Os resultados indicam que ambientes baseados em blocos podem reduzir dificuldades sintáticas iniciais e favorecer experimentação, autoria e articulação curricular, mas apresentam barreiras de acesso, percepção e interação que afetam de modo distinto diferentes estudantes. Verificou-se, ainda, que a Tecnologia Assistiva e o DUA desempenham funções complementares, e que a participação efetiva depende da distinção entre execução apoiada e execução substitutiva. Conclui-se que a programação visual constitui uma possibilidade pedagógica condicionada, cuja contribuição para a inclusão depende da articulação entre planejamento proativo, acessibilidade dos recursos, mediação docente e condições institucionais, e não da simples presença de blocos ou recursos lúdicos.

Palavras-chave: Programação visual; Inclusão escolar; Desenho

universal para a aprendizagem; Modelo social da deficiência; Ensino fundamental.

ABSTRACT

The expansion of visual programming in elementary education, exemplified by the use of Scratch, has been associated with the development of creativity, computational thinking, and student participation in digital culture. However, these potentialities do not, by themselves, guarantee accessibility and inclusion. This article aims to analyze the potentialities, limitations, and pedagogical, technological, and institutional conditions related to the use of visual programming in inclusive practices in elementary education, adopting Universal Design for Learning (UDL) and the social model of disability as theoretical-analytical references. This is a bibliographic study, with a qualitative approach and descriptive-analytical character, whose final corpus consisted of 11 studies, selected based on criteria related to visual programming, school inclusion, and digital accessibility. The results indicate that block-based environments can reduce initial syntactic difficulties and favor experimentation, authorship, and curricular articulation, but present barriers to access, perception, and interaction that affect different students in distinct ways. It was also found that Assistive Technology and UDL play complementary roles, and that effective participation depends on the distinction between supported execution and substitutive execution. It is concluded that visual programming constitutes a conditioned pedagogical possibility, whose contribution to inclusion depends on the articulation between proactive planning, accessibility of resources, teacher mediation, and institutional conditions, rather than on the mere presence of blocks or playful features.

Keywords: Visual programming; School inclusion; Universal design for learning; Social model of disability; Elementary education.

RESUMEN

La expansión de la programación visual en la Educación Primaria, ejemplificada por el uso de Scratch, se ha asociado al desarrollo de la creatividad, del pensamiento computacional y de la participación de los estudiantes en la cultura digital. Sin embargo, estas potencialidades no garantizan, por sí solas, accesibilidad e inclusión. Este artículo tiene como objetivo analizar las potencialidades, los límites y las condiciones pedagógicas, tecnológicas e institucionales relacionadas con el uso de la programación visual en prácticas inclusivas en la Educación Primaria, tomando el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y el modelo social de la discapacidad como referentes teórico-analíticos. Se trata de una investigación bibliográfica, de enfoque cualitativo y carácter descriptivo-analítico, cuyo corpus definitivo estuvo constituido por 11 estudios, seleccionados a partir de criterios relacionados con la programación visual, la inclusión escolar y la accesibilidad digital. Los resultados indican que los entornos basados en bloques pueden reducir dificultades sintácticas iniciales y favorecer la experimentación, la autoría y la articulación curricular, pero presentan barreras de acceso, percepción e interacción que afectan de manera distinta a diferentes estudiantes. Se verificó, además, que la Tecnología de Apoyo y el DUA desempeñan funciones complementarias, y que la participación efectiva depende de la distinción entre ejecución apoyada y ejecución sustitutiva. Se concluye que la programación visual constituye una posibilidad pedagógica condicionada, cuya contribución a la inclusión depende de la articulación entre planificación proactiva, accesibilidad de los recursos, mediación docente y condiciones institucionales, y no de la simple presencia de

bloques o recursos lúdicos.

Palabras-clave: Programación visual. Inclusión escolar. Diseño universal para el aprendizaje. Modelo social de la discapacidad. Educación primaria.

1. INTRODUÇÃO

A expansão das tecnologias digitais nas diferentes esferas da sociedade tem intensificado as discussões sobre a inclusão da Computação na Educação Básica. Nesse contexto, o ensino de programação passou a ser relacionado ao desenvolvimento da criatividade, da resolução de problemas, da autoria e da participação dos estudantes na cultura digital. No Ensino Fundamental, ambientes de programação visual, como o *Scratch*, vêm sendo utilizados para a criação de jogos, histórias, animações e outros projetos atrelados aos conteúdos escolares.

A programação visual caracteriza-se pela representação gráfica de comandos e estruturas computacionais, organizados por meio de blocos que podem ser selecionados e combinados pelo usuário. Essa organização tende a reduzir parte das dificuldades relacionadas à escrita e à correção da sintaxe das linguagens textuais, permitindo maior atenção à elaboração das soluções. Estudos realizados no Ensino Fundamental também associam o *Scratch* à experimentação, à autonomia e à aprendizagem de conteúdos curriculares (Bulegon; Hentges, 2019).

Essas potencialidades, entretanto, não significam que a programação visual seja acessível e inclusiva por sua própria natureza. Interfaces baseadas em cores, imagens, posições espaciais, ícones e ações de arrastar e soltar podem facilitar a interação de

determinados estudantes e, ao mesmo tempo, produzir barreiras para outros. Participar de uma atividade tecnológica ou concluir um projeto, além disso, não garante, por si só, que o estudante tenha tomado parte nas decisões, exercido autoria, aprendido ou se sentido pertencente ao grupo.

A análise dessa questão requer uma concepção de inclusão que ultrapasse interpretações centradas exclusivamente no diagnóstico ou nas características individuais do estudante. O modelo social da deficiência desloca a atenção do suposto déficit individual para as barreiras ambientais, comunicacionais, atitudinais, pedagógicas e tecnológicas que restringem a participação. Essa perspectiva encontra respaldo na Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e na Lei Brasileira de Inclusão (LBI), que compreendem a deficiência a partir da interação entre impedimentos e barreiras sociais (Brasil, 2009; 2015). Desse modo, as dificuldades encontradas durante o uso de uma plataforma também precisam ser examinadas em relação à acessibilidade da ferramenta, ao planejamento pedagógico e às condições de participação oferecidas pela escola.

O Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) aproxima-se dessa perspectiva ao propor que a variabilidade dos estudantes seja considerada desde o planejamento educacional. Seus princípios orientam a diversificação das formas de engajamento, de representação das informações e de ação e expressão da aprendizagem. Aplicado à programação visual, o DUA pode contribuir para que objetivos, materiais, metodologias, formas de interação e procedimentos avaliativos sejam organizados de modo a reduzir barreiras e ampliar as possibilidades de participação, sem

restringir determinados estudantes a atividades paralelas ou objetivos curriculares reduzidos (Oliveira *et al.*, 2019).

Apesar desses avanços teóricos, ainda há uma lacuna importante na literatura. A produção acadêmica sobre programação visual traz resultados relacionados à motivação, à ludicidade, à aprendizagem de conceitos e ao desenvolvimento do pensamento computacional, mas nem sempre analisa as condições de acessibilidade e participação dos estudantes com deficiência. Paralelamente, pesquisas sobre DUA e educação inclusiva discutem planejamento, formação docente e remoção de barreiras, mas raramente analisam de maneira específica os ambientes de programação visual. Verifica-se, assim, uma fragmentação entre esses campos e uma lacuna quanto à articulação entre programação visual, inclusão no Ensino Fundamental, DUA e modelo social da deficiência.

Diante dessa problemática, o artigo é orientado pela seguinte questão: *de que maneira e sob quais condições a programação visual pode contribuir para práticas inclusivas no Ensino Fundamental, à luz dos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem e do modelo social da deficiência?*

O objetivo geral consiste em analisar as potencialidades, os limites e as condições pedagógicas, tecnológicas e institucionais relacionadas ao uso da programação visual em práticas inclusivas no Ensino Fundamental, tomando o DUA e o modelo social da deficiência como perspectivas de análise. Para alcançar esse objetivo, busca-se caracterizar a programação visual no contexto educacional, identificar suas possíveis contribuições e barreiras, além de discutir as condições necessárias à ampliação do acesso, da participação, da autoria, da aprendizagem e do pertencimento dos estudantes.

Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa e caráter descritivo-analítico, fundamentada em produções sobre programação visual, *Scratch*, pensamento computacional, educação inclusiva, acessibilidade, DUA e modelo social da deficiência. Além desta introdução, o artigo apresenta os procedimentos metodológicos, as bases teórico-analíticas da investigação, a discussão sobre programação visual no Ensino Fundamental e a análise das condições necessárias para sua contribuição a práticas inclusivas.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa e caráter exploratório, descritivo e analítico, desenvolvida por meio de uma revisão narrativa estruturada e crítica da literatura. Esse delineamento foi adotado com a finalidade de examinar como diferentes campos de pesquisa têm abordado a relação entre programação visual, inclusão escolar, acessibilidade, DUA e modelo social da deficiência.

A partir da questão norteadora, buscou-se reunir produções teóricas, empíricas e normativas capazes de subsidiar a análise das potencialidades, das barreiras e das condições de implementação da programação visual em contextos educacionais inclusivos.

2.1. Estratégia de Busca e Seleção

O levantamento foi realizado entre agosto de 2025 e janeiro de 2026, nas seguintes bases de dados: Google Acadêmico, eduCAPES, SciELO, Portal de Periódicos CAPES e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). De forma complementar, foram examinadas as listas de referências dos trabalhos selecionados, a fim

de localizar estudos relacionados e obras fundamentais para a construção dos referenciais teóricos.

Foram empregados, de maneira isolada ou combinada, descritores em português e inglês relacionados aos principais eixos da investigação, entre os quais: “programação visual”; “programação em blocos”; *Scratch*; “linguagens de programação visual”; “pensamento computacional”; “ensino fundamental”; “educação inclusiva”; “desenho universal para a aprendizagem”; acessibilidade; “modelo social da deficiência” e “Tecnologia Assistiva”. Quando permitido pelas ferramentas de busca, os descritores foram articulados pelos operadores booleanos *AND* e *OR*.

Não foi estabelecido um recorte temporal rígido, pois a fundamentação do estudo exigiu a inclusão tanto de obras seminais quanto de pesquisas recentes sobre o tema em debate. Foram considerados elegíveis artigos de periódicos, trabalhos completos publicados em eventos, livros, capítulos, teses, dissertações e documentos normativos que apresentassem contribuição relevante para pelo menos um dos seguintes temas: (i) programação visual na educação; (ii) utilização do *Scratch* ou de plataformas semelhantes; (iii) pensamento computacional; (iv) inclusão; (v) acessibilidade digital; (vi) DUA; (vii) modelo social da deficiência; (viii) Tecnologia Assistiva; (ix) participação, autoria e aprendizagem de estudantes com deficiência.

Priorizou-se produções referentes ao Ensino Fundamental. Estudos desenvolvidos em outras etapas ou modalidades educacionais foram mantidos quando ofereceram contribuições teóricas ou metodológicas pertinentes à compreensão do DUA, da acessibilidade, da formação docente ou da programação visual.

Foram excluídos trabalhos duplicados, textos sem acesso integral, estudos exclusivamente técnicos e sem implicações educacionais, produções que apenas mencionavam os descritores e trabalhos cuja relação com a questão de pesquisa se mostrou inexistente ou excessivamente indireta. A simples utilização dos termos *inclusão*, *acessibilidade* ou *projeto* não foi considerada suficiente: examinou-se como esses conceitos foram definidos e operacionalizados nos estudos.

2.2. Organização e Análise do Material

A seleção ocorreu inicialmente pela leitura de títulos, resumos e palavras-chave, seguida da leitura integral das produções potencialmente pertinentes. Ao longo desse processo, foram elaborados 37 fichamentos acadêmicos preliminares. Após a retirada das duplicatas e a avaliação de aderência, o corpus analítico definitivo foi constituído por 11 estudos, enquanto as demais produções foram utilizadas como referências teóricas, complementares ou contextuais.

Os fichamentos reuniram informações sobre identificação e natureza da publicação, objetivos, procedimentos metodológicos, participantes, contexto, resultados, contribuições, limitações e relação com a questão investigada. As fontes também foram diferenciadas conforme sua função no artigo: estudos diretamente relacionados ao problema de pesquisa foram tratados como evidências centrais, enquanto obras conceituais, documentos normativos e trabalhos de áreas próximas ofereceram suporte teórico ou contextual.

O material foi submetido a uma análise temática, interpretativa e crítica. A organização das categorias combinou os eixos previamente definidos pela questão de pesquisa com temas recorrentes identificados durante a leitura. Para a versão reestruturada do artigo, a análise foi sistematizada em cinco eixos:

1. fundamentos do modelo social da deficiência e do DUA;
2. características, potencialidade e limites pedagógicos da programação visual;
3. barreiras de acesso, percepção, interação e comunicação;
4. participação, autoria, aprendizagem, autonomia e pertencimento;
5. condições pedagógicas, tecnológicas e institucionais para a inclusão.

Durante a análise, foram diferenciados os resultados efetivamente demonstrados pelos estudos das potencialidades apenas sugeridas por seus autores. Também se distinguiram as evidências diretas, produzidas em investigações sobre programação visual, estudantes com deficiência ou aplicação do DUA das relações construídas analiticamente pela aproximação entre pesquisas provenientes de campos diferentes.

2.3. Limitações do Percurso Metodológico

Por se tratar de uma revisão bibliográfica de abordagem qualitativa, o estudo não pretende mensurar estatisticamente os efeitos da programação visual nem estabelecer relações causais. A diversidade

dos delineamentos, níveis educacionais, públicos, plataformas e indicadores empregados nos estudos dificulta comparações diretas entre os resultados.

Outra limitação decorre da reduzida quantidade de produções que articulam simultaneamente: (a) programação visual; (b) Ensino Fundamental; (c) estudantes com deficiência; (d) DUA; (e) modelo social da deficiência; (f) acessibilidade; (g) participação e aprendizagem. Por essa razão, parte da discussão resulta da aproximação crítica entre campos que ainda se apresentam fragmentados na literatura. Essas relações são tratadas como sínteses interpretativas do presente artigo e não como conclusões originalmente formadas na construção conceitual, enquanto as pesquisas empíricas foram examinadas quanto às evidências produzidas e às limitações de seus procedimentos.

3. MODELO SOCIAL DA DEFICIÊNCIA E DUA

As concepções de deficiência influenciam a forma como a escola interpreta as dificuldades dos estudantes, organiza o currículo e define as responsabilidades pela inclusão. Quando as restrições de aprendizagem e participação são explicadas predominantemente pelas características individuais, as intervenções tendem a concentrar-se na correção, na compensação ou na adaptação do estudante às condições educacionais previamente estabelecidas. Em outra direção, o modelo social da deficiência e o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) deslocam a análise para as barreiras presentes nos ambientes, currículos, tecnologias e práticas pedagógicas.

3.1. Do Modelo Individual Ao Modelo Social da Deficiência

A expressão concepção clínico-individual é empregada neste estudo para reunir características do que a literatura também denomina modelo médico ou individual da deficiência. Nessa perspectiva, as limitações vivenciadas pela pessoa são explicadas principalmente a partir de alterações corporais, sensoriais, intelectuais ou mentais. Consequentemente, as intervenções costumam priorizar o diagnóstico, o tratamento, a reabilitação e a aproximação do indivíduo a padrões considerados normais de funcionamento.

Oliver (1990) critica essa abordagem por transformar questões sociais e políticas em problemas individuais. Quando a exclusão é atribuída principalmente ao corpo ou às capacidades da pessoa, reduz-se a atenção conferida à organização das instituições, às condições de acessibilidade e às relações de poder que contribuem para a exclusão.

No contexto escolar, essa concepção pode manifestar-se quando as dificuldades de aprendizagem e participação são explicadas exclusivamente pelo diagnóstico do estudante. A redução antecipada das expectativas, a realização de atividades paralelas, a atribuição de funções periféricas e a dependência permanente de professores ou colegas podem manter o estudante fisicamente presente, mas afastado dos objetivos curriculares e das experiências centrais de aprendizagem.

O modelo social da deficiência desenvolveu-se a partir da atuação política de pessoas com deficiência e de organizações que contestaram a compreensão da deficiência como tragédia pessoal ou problema exclusivamente médico. A *Union of the Physically Impaired Against Segregation* (UPIAS) estabeleceu uma distinção entre impedimento, relacionado às características corporais, e

deficiência, compreendida como a desvantagem ou restrição produzida por uma organização social que desconsidera as pessoas com impedimentos e limita sua participação nas atividades sociais comuns (UPIAS, 1976).

Essa formulação foi ampliada por Oliver (1990), para quem as restrições vivenciadas pelas pessoas com deficiência não podem ser explicadas apenas por condições individuais. Espaços, serviços, instituições, formas de comunicação e tecnologias podem produzir exclusão quando são organizados a partir de um padrão restrito de corpo, percepção, comunicação e comportamento. O modelo social não nega a existência dos impedimentos nem a necessidade de cuidados e recursos específicos; sua principal contribuição consiste em recusar que as características individuais sejam consideradas uma explicação suficiente para a exclusão.

Essa concepção encontra respaldo na Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, incorporada ao ordenamento jurídico brasileiro pelo Decreto nº 6.949/2009, e na Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015 - LBI). Esses documentos compreendem a deficiência de maneira relacional, resultante da interação entre impedimentos e barreiras que podem obstruir a participação plena e efetiva. A legislação brasileira reconhece, entre outras, barreiras atitudinais, comunicacionais, informacionais e tecnológicas, diretamente relacionadas ao uso educacional de recursos digitais (Brasil, 2009; 2015).

3.2. DUA e Planejamento para a Variabilidade

O DUA constitui uma abordagem voltada ao planejamento de currículos, práticas e ambientes educacionais capazes de responder

à variabilidade dos estudantes. Em vez de pressupor um perfil homogêneo de aprendiz e realizar adaptações somente após o surgimento das dificuldades, propõe que possíveis barreiras sejam consideradas desde a definição dos objetivos, dos métodos, dos materiais e das formas de avaliação.

Oliveira *et al.* (2019) apresentam o DUA como um conjunto de princípios, estratégias e ações destinado a tornar o ensino acessível e funcional para diferentes estudantes. Sua aplicação não se restringe ao uso de tecnologias ou recursos assistivos, pois abrange a organização da instrução e o planejamento pedagógico. Dessa forma, o DUA não corresponde a uma ferramenta ou metodologia específica, mas a uma perspectiva de organização do ensino.

As Diretrizes do DUA são organizadas em três princípios interdependentes: múltiplos meios de engajamento, múltiplos meios de representação e múltiplos meios de ação e expressão. O primeiro considera as diferentes formas pelas quais os estudantes atribuem sentido à aprendizagem, persistem diante de dificuldades e participam das atividades. O segundo orienta a apresentação das informações em formatos que ampliem sua percepção e compreensão. O terceiro contempla diferentes possibilidades de interação com os materiais e de demonstração dos conhecimentos desenvolvidos.

Esses princípios não devem ser tratados como etapas consecutivas ou como uma lista de recursos aplicável de maneira uniforme. Sua utilização precisa estar vinculada aos objetivos de aprendizagem, às características do contexto e às barreiras identificadas. A finalidade não é oferecer indiscriminadamente todas as alternativas possíveis, mas selecionar meios coerentes com os conhecimentos que se

pretende desenvolver e com as condições necessárias à participação.

A versão 3.0 das Diretrizes, publicada pelo *Center for Applied Special Technology* (CAST), reforça a agência dos estudantes e amplia a atenção às identidades, ao pertencimento, à aprendizagem coletiva e às barreiras institucionais e sistêmicas. Esse direcionamento aproxima o DUA de perspectivas que não atribuem as dificuldades exclusivamente aos indivíduos, pois reconhece que preconceitos, estruturas institucionais e práticas de exclusão também interferem nas oportunidades educacionais (CAST, 2024).

A adoção do DUA não significa que todas as barreiras possam ser antecipadas nem que os apoios específicos se tornem desnecessários. O DUA e a Tecnologia Assistiva (TA) desempenham funções relacionadas, mas não equivalentes. Enquanto o DUA orienta a organização do currículo e das práticas para ampliar o acesso e a participação do conjunto dos estudantes, a TA envolve produtos, recursos, estratégias, práticas e serviços destinados a promover a funcionalidade, a autonomia e a participação da pessoa com deficiência.

Algumas barreiras podem ser reduzidas por meio das opções incorporadas ao planejamento comum; outras exigem recursos específicos, como leitores de tela, comunicação aumentativa e alternativa, dispositivos de entrada adaptados ou apoio humano. Portanto, DUA e TA devem ser compreendidos como complementares. Um planejamento flexível não torna desnecessárias todas as adaptações individuais, assim como a disponibilização de uma tecnologia assistiva não substitui a revisão da metodologia, do currículo e das relações de participação.

A implementação do DUA também depende da formação docente e das condições institucionais. Conhecer nominalmente seus princípios não assegura sua aplicação. O professor precisa identificar barreiras, definir objetivos claros, selecionar recursos coerentes, oferecer apoios graduados e avaliar tanto os processos quanto os produtos da aprendizagem. Bettio e Schmidt (2025) observam que a incorporação do DUA pode exigir mudanças significativas nas práticas docentes, enquanto Oliveira *et al.* (2019) assinalam que as evidências empíricas sobre sua implementação ainda são limitadas. Por essa razão, o DUA não deve ser apresentado como uma solução automaticamente eficaz para todos os desafios da inclusão.

3.3. Convergências para a Análise da Programação Visual

O modelo social da deficiência e o DUA aproximam-se ao questionarem práticas organizadas a partir de um padrão homogêneo de estudante. Enquanto o modelo social permite compreender como ambientes e tecnologias produzem restrições à participação, o DUA oferece princípios para planejar o ensino considerando antecipadamente a variabilidade.

Quadro 1. Convergências entre o modelo social da deficiência e o DUA

Dimensão	Perspectiva individualizante	Perspectiva orientada pelo modelo social e pelo DUA
Dificuldade	Predominantemente no estudante	Produzida na interação (características pessoais x barreiras)
Planejamento	Atividade uniforme, seguida de adaptação posterior	Barreiras e variabilidade consideradas antecipadamente

Currículo	Objetivos reduzidos ou atividades paralelas	Objetivos comuns com diferentes meios de acesso e participação
Tecnologia	Tratada como recurso neutro	Analizada quanto à acessibilidade e às formas de interação
Participação	Presença, observação ou execução de tarefa periférica	Atuação nas decisões e nas experiências centrais de aprendizagem
Apoios	Podem substituir a ação ou separar o estudante	Utilizados para ampliar autonomia e participação
Responsabilidade	Concentrada no estudante ou no especialista	Compartilhada entre escola, gestão, professores e desenvolvedores

Fonte: Elaborado pelos autores (2026), com base em UPIAS (1976), Oliver (1990), Brasil (2009; 2015), Oliveira *et al.* (2019) e CAST (2024).

No âmbito da programação visual, essa articulação permite evitar duas interpretações inadequadas. A primeira consiste em considerar que as dificuldades de interação decorrem exclusivamente da deficiência do estudante. A segunda é presumir que uma linguagem baseada em elementos gráficos seja inclusiva somente por reduzir parte da complexidade sintática.

A análise precisa considerar simultaneamente a acessibilidade da plataforma, a flexibilidade do planejamento, os apoios disponibilizados e as formas de participação proporcionadas aos estudantes. Uma atividade não se torna inclusiva apenas porque utiliza blocos, recursos lúdicos ou diferentes mídias. É necessário verificar se os estudantes conseguem acessar as informações,

interagir com a ferramenta, participar das decisões e desenvolver os objetivos computacionais e curriculares.

Essa articulação entre modelo social e DUA constitui o referencial empregado nas seções seguintes para examinar as potencialidades e os limites da programação visual, bem como as condições necessárias para que sua utilização contribua efetivamente para a inclusão no Ensino Fundamental.

4. PROGRAMAÇÃO VISUAL NO ENSINO FUNDAMENTAL

A programação visual compreende linguagens e ambientes nos quais os programas são construídos predominantemente por meio da manipulação de representações gráficas, como blocos, ícones, símbolos e diagramas. Diferentemente da programação textual, na qual as instruções precisam ser digitadas conforme regras sintáticas específicas, essas linguagens possibilitam selecionar, organizar e conectar comandos previamente estruturados para representar ações e processos computacionais.

A programação em blocos constitui uma modalidade da programação visual, mas os dois conceitos não devem ser utilizados como sinônimos. A revisão de Silva e Ferreira (2022) identificou diferentes formas de representação visual, incluindo blocos organizados vertical ou horizontalmente, fluxogramas, símbolos, quadros que combinam texto e elementos gráficos, regras visuais e objetos físicos manipuláveis. Neste artigo, o *Scratch* é adotado como principal exemplo por sua recorrência nas experiências educacionais analisadas, sem que suas características sejam generalizadas para todas as linguagens visuais.

4.1. Programação em Blocos e o Ambiente Scratch

As linguagens baseadas em blocos procuram reduzir parte das dificuldades iniciais relacionadas à escrita e à correção da sintaxe. Em vez de memorizar comandos, sinais de pontuação e estruturas textuais, o estudante seleciona componentes gráficos e os combina conforme regras de encaixe definidas pelo ambiente. Essa característica pode diminuir a ocorrência de erros formais e favorecer a concentração na elaboração da solução.

Entretanto, a substituição do texto por elementos gráficos não elimina a complexidade conceitual da programação. O estudante continua precisando compreender a finalidade dos comandos, a ordem de execução, as estruturas condicionais, os mecanismos de repetição, o uso de variáveis, a relação entre causa e efeito, a decomposição de problemas e os resultados produzidos pelo algoritmo. Silva e Ferreira (2022) alertam que a composição dos blocos pode permanecer restrita a aspectos operacionais quando não é acompanhada pela compreensão do significado das instruções e do funcionamento da linguagem.

O *Scratch*, desenvolvido pelo grupo *Lifelong Kindergarten* do *Media Lab* do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), possibilita construir programas mediante o encaixe de blocos que controlam personagens, objetos e cenários. O ambiente permite a elaboração de histórias interativas, animações, jogos e simulações, combinando comandos relacionados a movimento, aparência, sons, eventos, controle, sensores, operadores e variáveis.

Uma característica pedagogicamente relevante do *Scratch* é a relação imediata entre os comandos construídos e os resultados observados no palco. Ao selecionar um bloco, modificar um parâmetro ou alterar uma sequência, o estudante pode visualizar os

efeitos de sua decisão sobre o comportamento dos objetos programados. Essa dinâmica favorece ciclos de planejamento, construção, execução, observação, identificação de problemas e modificação da solução.

O retorno imediato pode apoiar a experimentação e a depuração, desde que a atividade não se limite à reprodução de um projeto previamente definido. Nessa perspectiva, o erro deixa de ser tratado somente como falha e passa a integrar o processo de formulação de hipóteses, testes e revisão das decisões tomadas.

4.2. Potencialidades Pedagógicas e Pensamento Computacional

Bulegon e Hentges (2019) relacionam o uso do *Scratch* à experimentação e ao “aprender fazendo”. Ao construir um produto digital, o estudante pode deixar a posição exclusiva de receptor das instruções para participar da elaboração, da execução e da revisão do projeto. Esse processo pode favorecer autonomia, protagonismo e autoria, especialmente quando há espaço para escolhas e para a formulação de estratégias próprias.

A autoria, contudo, não decorre apenas da conclusão de um jogo ou de uma animação. Ela pressupõe participação em decisões relativas ao tema, às regras, aos comandos, à elaboração do algoritmo, aos testes e à correção dos erros. Quando todos os elementos são definidos antecipadamente e o estudante apenas reproduz uma sequência apresentada pelo professor, a atividade pode favorecer a familiarização com a plataforma, mas oferece menor espaço para criatividade e tomada de decisões.

No estudo de Bulegon e Hentges (2019), estudantes do Ensino Fundamental participaram de uma sequência que combinou

exploração inicial da ferramenta, atividades orientadas, produção de animações e jogos e elaboração de uma aplicação mais livre. A experiência evidencia a importância de equilibrar orientação e abertura: atividades inteiramente livres podem produzir dificuldades para iniciantes, enquanto propostas excessivamente rígidas podem restringir a autoria.

A programação visual também é frequentemente associada ao desenvolvimento do Pensamento Computacional, compreendido, no corpus analisado, em relação à formulação e resolução de problemas, ao pensamento algorítmico, à decomposição, à abstração, à identificação de padrões, aos testes e à avaliação de soluções. Em projetos desenvolvidos no Scratch, essas práticas podem ser mobilizadas por meio de sequências, condições, repetições, eventos, operadores e variáveis.

Bulegon e Hentges (2019), por exemplo, observaram que a programação do movimento de personagens permitiu relacionar comandos computacionais a conhecimentos matemáticos, como coordenadas cartesianas, números positivos e negativos, espaço e localização. A programação visual também pode ser articulada a outros componentes curriculares por meio de narrativas, simulações, jogos e representações de fenômenos.

Contudo, utilizar uma linguagem de programação ou concluir um projeto não comprova, isoladamente, o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Silva e Ferreira (2022) identificaram que poucos estudos justificavam de forma consistente a relação entre as características das linguagens e as habilidades que afirmavam desenvolver. As autoras também observaram limitações em pesquisas fundamentadas principalmente em questionários de

percepção ou em avaliações que não demonstravam como as habilidades haviam sido mobilizadas.

Por essa razão, é necessário distinguir o uso operacional da plataforma, o conhecimento dos comandos, a produção de um artefato, a mobilização do Pensamento Computacional e a aprendizagem curricular. Essas dimensões podem relacionar-se, mas não são equivalentes. Um estudante pode aprender a localizar e encaixar blocos sem compreender o algoritmo construído, assim como pode concluir um projeto com apoio intenso sem participar de suas principais decisões.

4.3. Limites da Programação Visual Como Recurso Educacional

As potencialidades da programação visual dependem da relação entre ferramentas, objetivos, mediação pedagógica e formas de avaliação. A redução de erros sintáticos pode facilitar a aproximação inicial com a programação, mas não assegura a compreensão semântica dos comandos nem a transferência dos conhecimentos para novos problemas. Projetos visualmente funcionais podem resultar de reprodução, tentativa e erro ou acompanhamento excessivamente diretivo, sem evidências suficientes de aprendizagem conceitual.

A integração da programação aos componentes curriculares também exige clareza quanto aos conhecimentos que se pretende desenvolver. Quando utilizada apenas para ilustrar um conteúdo ou produzir um artefato atrativo, a programação pode ocupar posição secundária, sem que os estudantes compreendam os conceitos computacionais envolvidos. Por isso, o planejamento precisa explicitar tanto os objetivos curriculares quanto os objetivos

relacionados à programação, além das formas pelas quais a aprendizagem será acompanhada e avaliada.

A escolha da plataforma deve considerar a idade e os conhecimentos prévios dos estudantes, os objetivos de aprendizagem, a infraestrutura disponível, as formas de interação e as condições de acessibilidade. A popularidade ou a aparência lúdica de uma ferramenta não são critérios suficientes para determinar sua adequação a uma turma.

Dessa análise decorrem três distinções fundamentais: programação visual não é sinônimo de programação em blocos; a manipulação de blocos não comprova o desenvolvimento do Pensamento Computacional; e uma interface gráfica ou lúdica não é necessariamente acessível ou inclusiva.

A programação visual deve, portanto, ser compreendida como uma possibilidade pedagógica cujos resultados dependem da organização das atividades, da mediação docente, dos apoios disponibilizados e das oportunidades de participação. A seção seguinte examina essas condições ao integrar as potencialidades da programação visual às barreiras de acesso e interação e aos critérios de uma prática educacional inclusiva.

4.4. Diversidade de Ambientes de Programação Visual

Embora o *Scratch* seja dominante na literatura, a programação visual no Ensino Fundamental não se restringe a essa plataforma. Silva e Ferreira (2022) identificaram outros ambientes, entre os quais: *ScratchJr*, *Blockly*, *App Inventor*, *Alice*, *Lightbot*, *Lego Education WeDo*, *DuinoBlocks for Kids*, linguagens baseadas em fluxogramas, jogos de programação e ferramentas tangíveis.

Na revisão para este artigo, 33 estudos utilizaram o *Scratch* e outros 4 empregaram linguagens com estruturas semelhantes. A organização dos blocos também variou conforme o público: linguagens dirigidas a crianças menores apresentaram símbolos maiores, menos detalhes e organização predominantemente horizontal, enquanto ambientes voltados a estudantes mais velhos adotaram frequentemente estruturas verticais e maior quantidade de informações.

As ferramentas tangíveis constituem outra possibilidade para a introdução da programação. Nelas, comandos podem ser representados por cubos, cartões, peças, setas ou blocos físicos organizados para compor um algoritmo. Algumas soluções utilizam câmeras ou dispositivos móveis para interpretar a sequência construída e apresentar sua execução. Esses recursos podem favorecer a manipulação concreta e o trabalho coletivo, especialmente com crianças mais novas, embora sua acessibilidade dependa das características específicas de cada material e atividade. O Quadro abaixo sintetiza as principais formas de programação visual identificadas no corpus.

Quadro 2. Modalidades de programação visual presentes no contexto educacional

Modalidade	Características Gerais	Exemplos
Programação em blocos	Comandos gráficos conectados em sequências	<i>Scratch, ScratchJr, Blockly, App Inventor</i>
Programação por diagramas	Fluxo representado por formas e conexões	<i>FluxProg, Modelix</i>
Programação híbrida	Combinação de quadros gráficos e comandos	<i>Stride</i>

	textuais	
Programação simbólica	Instruções representadas principalmente por símbolos	<i>Visual Programmer</i>
Jogos de programação	Desafios progressivos que exigem a criação de sequências	<i>Lightbot, Robotizen</i>
Programação tangível	Algoritmos construídos por objetos físicos	<i>Cubetto, TaPrEC, Armaze</i>
Programação integrada à robótica	Blocos utilizados para controlar dispositivos e sensores	<i>Lego WeDo, Arduino e derivados do Scratch</i>

Fonte: Elaborado pelos autores (2026), com base em Silva e Ferreira (2022).

A diversidade dessas soluções demonstra que a escolha da ferramenta deve considerar mais do que sua popularidade. A decisão precisa estar relacionada à idade dos estudantes, aos objetivos de aprendizagem, aos conceitos computacionais abordados, à infraestrutura disponível, às formas de interação, às possibilidades de acessibilidade, aos conhecimentos docentes e às características da turma.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do corpus evidencia que a programação visual possui potencial para ampliar experiências de criação, experimentação e resolução de problemas no Ensino Fundamental. Entretanto, sua contribuição para a inclusão não decorre automaticamente da utilização de blocos, imagens ou recursos lúdicos. Os efeitos educacionais dependem da relação entre as características da

plataforma, os objetivos de aprendizagem, o planejamento pedagógico, os recursos de acessibilidade e as oportunidades efetivas de participação.

As pesquisas examinadas raramente articulam, em um mesmo estudo, programação visual, estudantes com deficiência, DUA e modelo social da deficiência. Desse modo, parte dos resultados apresentados nesta seção constitui uma síntese interpretativa construída pela aproximação crítica entre estudos de diferentes campos. Essa condição impede a formulação de conclusões causais ou generalizáveis, mas permite identificar potencialidades, barreiras e critérios relevantes para práticas educacionais inclusivas.

5.1. Potencialidades e Limites da Programação Visual

Uma das principais potencialidades das linguagens baseadas em blocos consiste na redução das dificuldades sintáticas encontradas por iniciantes. Como os comandos são previamente estruturados e conectados conforme regras gráficas de encaixe, diminui-se parte do esforço destinado à correção de erros de digitação e formatação. Isso pode permitir que os estudantes concentrem maior atenção na organização da solução, na relação entre os comandos e nos resultados produzidos pelo programa.

O feedback imediato oferecido por ambientes como o *Scratch* também favorece ciclos de criação, execução, observação e revisão. Ao alterar um comando ou parâmetro, o estudante pode acompanhar os efeitos da mudança e formular hipóteses sobre o funcionamento do programa. Esse processo pode contribuir para a experimentação e a depuração, desde que o erro seja tratado como

parte da aprendizagem e não apenas como falha a ser corrigida pelo professor.

A possibilidade de produzir jogos, histórias, animações e simulações pode ampliar a relação da programação com os interesses dos estudantes e com diferentes componentes curriculares. Bulegon e Hentges (2019), por exemplo, observaram a articulação entre comandos do *Scratch* e conhecimentos matemáticos relacionados a coordenadas cartesianas, números positivos e negativos, espaço e localização. O estudo também registrou interesse e envolvimento dos participantes, embora esses indicadores não sejam suficientes para comprovar a aprendizagem conceitual.

A autoria constitui outra possibilidade relevante. Quando os estudantes participam da escolha do problema, da elaboração do algoritmo, dos testes e da revisão das soluções, a programação visual pode favorecer protagonismo e tomada de decisões. Contudo, a conclusão de um jogo ou animação não comprova, por si só, uma experiência autoral. Um produto pode resultar da reprodução de um tutorial, da execução de comandos determinados pelo professor ou da atuação predominante de um colega.

Esse limite também se aplica ao desenvolvimento do Pensamento Computacional. Silva e Ferreira (2022) identificaram fragilidades em estudos que associavam linguagens visuais à abstração, à decomposição e ao pensamento algorítmico sem demonstrar como essas habilidades haviam sido mobilizadas e avaliadas. Por isso, é necessário distinguir domínio operacional da plataforma, compreensão dos comandos, construção de um produto, aprendizagem curricular e desenvolvimento de estratégias computacionais.

A aparência lúdica tampouco assegura o engajamento de todos. Interesses, experiências, relações com o grupo, clareza das metas e segurança para experimentar interferem na participação. Uma atividade pode ser atrativa para parte da turma e pouco significativa para outros estudantes. O envolvimento precisa ser analisado para além da satisfação imediata, considerando persistência, escolhas, contribuição nas decisões e utilização dos apoios disponíveis.

Assim, a programação visual pode reduzir determinadas barreiras de entrada, mas não elimina a complexidade conceitual da programação nem garante aprendizagem, autoria ou inclusão. Sua contribuição precisa ser examinada a partir das condições concretas em que a atividade é desenvolvida.

5.2. Barreiras de Acesso, Percepção e Interação

As interfaces de programação visual dependem intensamente de representações gráficas. No *Scratch*, cores, formas, posições espaciais e encaixes comunicam categorias de comandos e relações entre as instruções. A execução também é frequentemente apresentada por movimentos e mudanças visuais no palco.

Essas características podem favorecer estudantes que compreendem com maior facilidade informações gráficas, mas constituir barreiras quando a percepção do programa depende exclusivamente da visão. Para estudantes cegos ou com baixa visão, não basta que um leitor de tela esteja instalado no computador. Os elementos da plataforma precisam possuir identificação adequada, ordem lógica de navegação e compatibilidade com formas alternativas de interação. Quando botões, imagens e comandos não

são reconhecidos pela tecnologia assistiva, o recurso deixa de oferecer acesso funcional.

Souza e Costa (2024) identificam a dependência visual de interfaces, diagramas e materiais ilustrados como uma dificuldade no aprendizado de programação por pessoas com deficiência visual. As autoras destacam a necessidade de descrições textuais, retorno auditivo e compatibilidade com leitores de tela, embora o trabalho apresente evidências limitadas e não examine uma intervenção no Ensino Fundamental.

A audiodescrição pode transformar informações visuais em linguagem verbal e ampliar a compreensão de imagens, movimentos e alterações no ambiente. Entretanto, compreender o que aparece na tela não equivale a poder operar a interface. A acessibilidade precisa permitir que o estudante localize os comandos, altere seus parâmetros, execute o programa, identifique falhas e participe da correção do código.

Também podem existir barreiras motoras. A construção de programas por meio de ações de arrastar e soltar exige controle do cursor, precisão e manutenção do movimento. Essas ações podem dificultar a interação de estudantes que utilizam acionadores, dispositivos apontadores adaptados, comandos por voz ou outras formas de acesso ao computador. O corpus não apresenta evidências empíricas suficientes sobre o uso do *Scratch* por estudantes com deficiência motora no Ensino Fundamental; portanto, essa relação constitui uma inferência baseada nas características da interface e nos princípios de acessibilidade.

A redução dos erros sintáticos também não elimina barreiras cognitivas e linguísticas. A multiplicidade de elementos na tela, a extensão das sequências e a necessidade de acompanhar o fluxo de execução podem aumentar as exigências de atenção, memória de trabalho e organização espacial. Comandos, tutoriais e orientações podem ainda utilizar vocabulário pouco familiar ou estar disponíveis em idiomas que dificultem sua compreensão.

Nessas situações, podem ser necessários exemplos parcialmente construídos, instruções em diferentes formatos, demonstrações, organização progressiva dos desafios e apoios para a leitura do algoritmo. Contudo, tornar a linguagem compreensível não significa reduzir antecipadamente os objetivos. Os apoios devem ampliar o acesso aos conceitos computacionais, e não afastar o estudante deles.

Além da plataforma, é necessário analisar a acessibilidade do produto desenvolvido. Jogos, animações e histórias podem transmitir informações apenas por sons, cores, movimentos ou textos. Um estudante pode conseguir construir o projeto, mas criar um produto inacessível para outros usuários. A inclusão de legendas, descrições, alternativas textuais, contraste adequado e diferentes formas de interação pode transformar a acessibilidade em parte do próprio conteúdo da atividade.

5.3. Participação, Autoria e Agência

As barreiras à inclusão não se restringem à interface tecnológica. Elas também podem ser produzidas pela organização pedagógica e pela distribuição dos papéis. Uma atividade coletiva não é necessariamente inclusiva apenas porque todos os estudantes estão

reunidos diante do mesmo computador. A participação torna-se limitada quando um integrante controla permanentemente a plataforma, toma as decisões e realiza toda a programação, enquanto os demais observam ou executam tarefas periféricas. Sob a perspectiva do modelo social, é necessário examinar se o estudante participa intelectualmente dos processos centrais da atividade: compreender o problema, propor soluções, elaborar o algoritmo, selecionar comandos, prever resultados, testar, identificar falhas, depurar e explicar as decisões.

Essa análise permite distinguir três formas de atuação: (i) execução independente, quando o estudante realiza diretamente as ações na plataforma; (ii) execução apoiada, quando utiliza TA ou apoio humano, mas mantém o controle sobre as decisões; e (iii) execução substitutiva, quando outra pessoa decide e realiza as tarefas em seu lugar.

A execução apoiada é compatível com a inclusão, pois autonomia não significa realizar todas as ações sem ajuda. O aspecto central é preservar o poder de decisão do estudante. Já a execução substitutiva tende a restringir autoria e aprendizagem, sobretudo quando se torna permanente.

A autoria envolve mais do que personalizar personagens, selecionar imagens ou escolher cores. Pressupõe que as ideias do estudante interfiram efetivamente na formulação do problema e na construção da solução. Isso requer oportunidades para escolher temas, estratégias, recursos e formas de apresentar o resultado.

As metodologias baseadas em projetos podem ampliar essas possibilidades quando relacionam a programação a questões

significativas. Dunbar *et al.* (2025) descrevem experiências nas quais estudantes escolheram problemas comunitários e ferramentas digitais, incluindo a produção de histórias e jogos no *Scratch*. Entretanto, construir um produto ao final de uma sequência não caracteriza necessariamente aprendizagem baseada em projetos. É preciso haver problema norteador, investigação, tomada de decisões, feedback, revisão e compartilhamento do resultado.

Mesmo nessas metodologias, a colaboração precisa ser acompanhada. A distribuição de funções não deve afastar determinados estudantes da programação nem concentrar permanentemente as decisões em um único integrante. Os papéis podem variar, mas todos precisam participar de tarefas relacionadas aos objetivos de aprendizagem.

Para analisar essa participação, é importante diferenciar acesso, presença, engajamento, autoria, aprendizagem, autonomia e pertencimento. O acesso diz respeito à possibilidade de perceber e operar os recursos; a presença corresponde à permanência na atividade; o engajamento envolve sentido e persistência; a participação refere-se à atuação nas decisões; a autoria expressa o poder de criar e modificar; a aprendizagem corresponde ao desenvolvimento dos conhecimentos previstos; a autonomia relaciona-se ao controle da ação com os apoios necessários; e o pertencimento implica reconhecimento como integrante legítimo do grupo.

Essas dimensões estão relacionadas, mas não são equivalentes. Um estudante pode ter acesso ao equipamento sem participar das decisões, assim como pode demonstrar interesse sem compreender os conceitos trabalhados. Por isso, a inclusão não deve ser declarada

apenas com base na presença, na satisfação ou na conclusão do produto final.

5.4. DUA, Tecnologia Assistiva e Condições Institucionais

A articulação entre o DUA e o modelo social orienta a substituição de adaptações exclusivamente posteriores por um planejamento proativo. Antes da atividade, o professor precisa analisar os objetivos computacionais e curriculares, as formas de representação, as exigências de interação, os conhecimentos prévios, os apoios necessários, a distribuição dos papéis e os critérios de avaliação.

Essa análise não implica elaborar uma atividade completamente diferente para cada estudante. Consiste em identificar barreiras previsíveis e incorporar opções que ampliem o acesso ao objetivo comum. Quando a finalidade é compreender uma estrutura condicional, por exemplo, a aprendizagem não deve ser confundida com a capacidade de arrastar o bloco correspondente utilizando o mouse. Outro dispositivo ou forma de interação pode ser empregado sem reduzir o objetivo computacional.

Os múltiplos meios de engajamento podem envolver escolhas orientadas, relação com experiências dos estudantes, desafios graduados e feedback durante o processo. Os múltiplos meios de representação podem incluir instruções escritas, explicações orais, materiais em Libras, descrições, recursos táteis e retorno sonoro. Já os múltiplos meios de ação e expressão podem envolver dispositivos alternativos de entrada, diferentes formas de organizar o algoritmo e modalidades variadas para explicar a solução.

Essas opções devem preservar o objetivo central da atividade. Quando se pretende desenvolver programação e Pensamento

Computacional, não é adequado afastar o estudante da elaboração e da revisão do algoritmo, atribuindo-lhe apenas uma função decorativa ou paralela. A flexibilidade deve incidir sobre os meios de acesso, interação e demonstração, e não sobre a exclusão da experiência curricular.

A aplicação do DUA não elimina a necessidade de Tecnologia Assistiva. Leitores de tela, teclados adaptados, acionadores, comandos por voz, ampliação e comunicação alternativa podem ser necessários para estudantes específicos. Entretanto, esses recursos somente favorecem a participação quando são compatíveis com a plataforma e integrados à atividade comum.

Também é preciso evitar que a Tecnologia Assistiva produza isolamento ou dependência. Um recurso individual não deve afastar o estudante das comunicações e decisões do grupo. DUA e TA são, portanto, complementares: o primeiro orienta a flexibilidade do planejamento, enquanto a segunda responde a necessidades funcionais específicas.

A implementação dessas condições depende de fatores institucionais. Equipamentos, conexão, funcionamento das tecnologias assistivas, suporte técnico, tempo para planejamento, colaboração com o Atendimento Educacional Especializado e apoio da gestão interferem diretamente na viabilidade das propostas. A formação docente também precisa articular conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e inclusivos. Saber operar o *Scratch* não equivale a saber identificar barreiras ou organizar formas equitativas de participação.

A escuta dos estudantes deve integrar esse processo. A avaliação das práticas precisa considerar suas experiências, preferências e dificuldades, evitando que decisões sobre acessibilidade sejam tomadas exclusivamente por professores, pesquisadores ou desenvolvedores.

5.5. Síntese Analítica e Limites das Evidências

A partir da articulação dos estudos, é possível sistematizar as condições pelas quais a programação visual pode contribuir para práticas inclusivas.

Quadro 3. Potencialidades, barreiras e condições para uma programação visual inclusiva

Potencialidade	Possível barreira ou contradição	Critério para uma prática inclusiva	Indicadores de análise
Redução das dificuldades sintáticas	Reprodução de blocos sem compreensão do algoritmo	Articular manipulação, explicação, modificação e depuração	Aprendizagem computacional e transferência
Representações gráficas	Dependência de cor, forma, posição e movimento	Oferecer alternativas textuais, sonoras, táteis e compatibilidade com TA	Acessibilidade e operabilidade
Feedback imediato	Resultado apresentado apenas visualmente	Fornecer retorno multimodal	Capacidade de identificar e corrigir falhas

Criação de projetos	Produto final sem autoria ou aprendizagem	Garantir escolhas, investigação e participação nas decisões	Autoria, agência e compreensão
Trabalho colaborativo	Concentração da programação em um integrante	Distribuir tarefas centrais e diferenciar apoio de substituição	Participação e autonomia
Flexibilidade do DUA	Opções desconectadas dos objetivos curriculares	Preservar objetivos comuns com diferentes meios de acesso e expressão	Aprendizagem curricular
Tecnologia Assistiva	Isolamento, incompatibilidade ou dependência	Integrar o recurso à atividade comum e à autonomia	Participação e pertencimento
Caráter lúdico	Confusão entre satisfação e aprendizagem	Avaliar processo, conhecimentos e decisões	Engajamento, aprendizagem e persistência

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Bulegon e Hentges (2019), Silva e Ferreira (2022), Menezes e Alves (2021), Oliveira *et al.* (2019) e nos estudos analisados.

O quadro sintetiza que a mesma característica pode representar potencialidade para alguns estudantes e barreira para outros. A contribuição da programação visual não está apenas na ferramenta, mas nas condições pedagógicas, tecnológicas e institucionais que orientam seu uso.

As evidências disponíveis, contudo, permanecem limitadas. Parte dos estudos baseia-se em relatos de experiência, intervenções de curta duração, poucos participantes e questionários de percepção.

São menos frequentes investigações que avaliem simultaneamente acessibilidade da interface, participação nas decisões, aprendizagem computacional e curricular, autoria, autonomia e pertencimento.

Também são escassas as pesquisas que integrem diretamente programação visual, Ensino Fundamental, estudantes com deficiência e aplicação do DUA. Por essa razão, não é possível afirmar que plataformas como o *Scratch* produzam inclusão de forma generalizável. Os resultados sustentam uma conclusão mais delimitada: a programação visual constitui uma possibilidade pedagógica condicionada, cuja contribuição depende da identificação das barreiras, do planejamento antecipado, da acessibilidade dos recursos, da articulação entre DUA e Tecnologia Assistiva, da participação nas tarefas centrais e da avaliação conjunta da aprendizagem e da inclusão.

Essa perspectiva desloca a análise da capacidade isolada do estudante para as relações estabelecidas entre pessoa, plataforma, currículo e ambiente. A dificuldade deixa de justificar o afastamento da atividade e passa a orientar a transformação das condições de participação.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo analisou de que maneira e sob quais condições a programação visual pode contribuir para práticas inclusivas no Ensino Fundamental, tomando o Desenho Universal para a Aprendizagem e o modelo social da deficiência como referenciais teórico-analíticos. Os estudos examinados indicam que linguagens visuais, especialmente aquelas baseadas em blocos, podem reduzir parte das dificuldades sintáticas iniciais e favorecer experimentação,

criação de projetos, resolução de problemas e articulação com conteúdos curriculares. Entretanto, tais potencialidades não autorizam caracterizar essas tecnologias como inclusivas por definição.

A análise demonstrou que as características gráficas que facilitam a interação de alguns estudantes podem produzir barreiras para outros. Dependência de cores, organização espacial, movimentos, ações de arrastar e soltar e resultados exclusivamente visuais podem limitar a percepção e a operação da plataforma. Sob a perspectiva do modelo social da deficiência, essas dificuldades não devem ser atribuídas exclusivamente ao estudante, mas examinadas na relação entre suas características, a acessibilidade da ferramenta, o currículo, a atividade proposta e os apoios disponíveis.

O DUA contribui para essa análise ao orientar um planejamento que considere antecipadamente a variabilidade dos estudantes e ofereça diferentes meios de engajamento, representação e ação e expressão. Essa flexibilidade deve preservar os objetivos computacionais e curriculares, evitando que estudantes com deficiência sejam encaminhados para tarefas paralelas ou excessivamente simplificadas. O planejamento orientado pelo DUA não elimina a necessidade de Tecnologia Assistiva, adaptações razoáveis e apoios específicos; esses recursos são complementares e precisam ser integrados à atividade comum para ampliar autonomia e participação.

A inclusão também não pode ser avaliada apenas pela presença na atividade, pelo acesso ao computador ou pela conclusão de um produto. É necessário verificar se o estudante participou das tarefas centrais de programação, como compreender o problema, propor

soluções, construir o algoritmo, testar, identificar falhas e revisar o programa. Nesse sentido, a distinção entre execução apoiada e execução substitutiva mostrou-se particularmente relevante: utilizar recursos ou apoio humano é compatível com a autonomia quando o estudante mantém o controle das decisões, enquanto a substituição permanente de sua ação restringe autoria e aprendizagem.

A questão de pesquisa pode, portanto, ser respondida nos seguintes termos: a programação visual pode contribuir para práticas inclusivas no Ensino Fundamental quando integra um planejamento proativo orientado pelo DUA, considera as barreiras identificadas pelo modelo social da deficiência e assegura acessibilidade, apoios específicos, mediação docente, participação nas decisões, autoria e aprendizagem. Sua contribuição depende, ainda, de condições institucionais, como formação dos profissionais, infraestrutura, suporte técnico, colaboração entre docentes e envolvimento dos estudantes na avaliação das práticas.

A revisão apresenta limitações decorrentes da heterogeneidade e da fragmentação da literatura. São pouco frequentes estudos que articulem simultaneamente programação visual, Ensino Fundamental, estudantes com deficiência, DUA, acessibilidade e modelo social. Parte das evidências provém de relatos de experiência, estudos de caso com poucos participantes, intervenções de curta duração e questionários de percepção, o que impede generalizações sobre diferentes deficiências, etapas escolares e contextos educacionais.

Pesquisas futuras devem desenvolver e acompanhar intervenções inclusivas em contextos reais do Ensino Fundamental, avaliando conjuntamente a acessibilidade das plataformas, a distribuição dos

papéis, a aprendizagem computacional e curricular, a autoria, a autonomia e o pertencimento. Também é necessário envolver estudantes com deficiência na concepção e na avaliação das atividades e ferramentas, de modo que suas experiências orientem a identificação das barreiras e a elaboração das soluções.

Conclui-se que a programação visual constitui uma possibilidade pedagógica condicionada. Sua utilização torna-se inclusiva não pela simples presença de blocos, imagens ou recursos lúdicos, mas quando tecnologias, currículos e práticas são organizados para assegurar a todos os estudantes oportunidades efetivas de aprender, criar, programar e participar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BETTIO, C. D. B.; SCHMIDT, A. Desenho Universal para a Aprendizagem e diversidade de repertórios verbais entre alunos da Educação Infantil: intervenção individualizada com professores . **Revista Educação Especial**, [S. l.], v. 38, n. 1, p. e35/1-30, 2025. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/88396>. Acesso em: 22 jan. 2026.

BRASIL. **Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009**. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo. Brasília, DF: Presidência da República, 2009.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Estatuto da Pessoa com Deficiência. Brasília, DF: Presidência da República, 2015.

BULEGON, A. M.; HENTGES, V. Programação visual no ensino fundamental: o uso do Scratch. **Saber Humano, Revista Científica da Faculdade Antonio Meneghetti**, [S. l.], v. 9, n. 14, p. 110-123, 2019. Disponível em: <https://saberhumano.emnuvens.com.br/sh/article/view/397>. Acesso em: 22 jan. 2026.

CAST. **CAST Universal Design for Learning Guidelines version 3.0**. Wakefield, MA: CAST, 2024. Disponível em: <https://udlguidelines.cast.org/more/about-guidelines-3-0/>. Acesso em: 22 jan. 2026.

DUNBAR, K. M.; COENRAAD, M.; IWATANI, E. Integrating computational thinking, project-based learning, and cultural heritage for rural middle school students. **SIGCSE TS 2025**, Pittsburgh, PA, USA, mar. 2025, p. 1443-1444. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3641555.3705203>. Acesso em: 22 jan. 2026.

LIMA, A. S. **Metodologia Ativa e Desenho Universal para Aprendizagem como práticas pedagógicas voltadas à inclusão escolar**. 2023. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/253207>. Acesso em: 15 jan. 2026.

MENEZES, A. L.; ALVES, C. B. Audiodescrição como ferramenta do Desenho Universal para a Aprendizagem: inclusão de crianças com deficiência visual na Educação Infantil. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 34, p. 1-20, 2021. Disponível em:

<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/66118>.

Acesso em: 15 janl. 2026.

OLIVEIRA, A. R. P.; MUNSTER, M. A.; GONÇALVES, A. G. Desenho Universal para Aprendizagem e Educação Inclusiva: uma revisão sistemática da literatura internacional. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 25, n. 4, p. 675-690, out./dez. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1413-65382519000400009>. Acesso em: 17 jan. 2026.

OLIVER, M. **The politics of disablement**. London: Macmillan Education, 1990. DOI: 10.1007/978-1-349-20895-1. Acesso em 22 nov. 2025.

SILVA, D. C. O uso do Scratch no aprendizado de programação por pessoas surdas: inclusão e inovação. **Revista Nova Paideia, Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, v. 6, n. 3, 2024, p. 39-47. Disponível em: <https://doi.org/10.36732/riep.v6i3.514>. Acesso em: 11 jan. 2026.

SILVA, M. S.; FERREIRA, A. P. L. Linguagens visuais para o ensino de programação: uma revisão da literatura com foco em paradigmas de programação. In: **EDUCOMP'22**, 2022, Feira de Santana. *Anais [...]* Porto Alegre: SBC, 2022. p. 17-27. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/educomp.2022.19195>. Acesso em 17 jan. 2026.

SOUZA, M. S.; COSTA, N. P. **O desenvolvimento de uma plataforma para a inclusão de pessoas com deficiência visual**: abordagens e aplicações. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Instituto Federal do Paraná, Colombo, 2024. Disponível em: <https://ifpr.edu.br/colombo/wp->

<content/uploads/sites/9/2025/06/PLATAFORMA-PARA-A-INCLUSAO-DE-PESSOAS-COM-DEFICIENCIA-VISUAL.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2026.

TAVARES, R. V. S.; COSTA, K. B. Desenho Universal para a Aprendizagem e Educação Física: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Corumbá, v. 31, e0063, p. 1-18, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-54702025V31E0063>. Acesso em: 12 jan. 2026.

UPIAS. Union of the Physically Impaired Against Segregation; Disability Alliance. **Fundamental principles of disability:** being a summary of the discussion held on 22nd November, 1975 and containing commentaries from each organisation. London: UPIAS/Disability Alliance, 1976. Disponível em: <https://disability-studies.leeds.ac.uk/wp-content/uploads/sites/40/library/UPIAS-fundamental-principles.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2026.

¹ Especialista em Educação Infantil, Formação Docente e Desenvolvimento da Criança (UFPI) Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Lattes: <https://lattes.cnpq.br/3815833830624314>

² Mestre em Turismo (UFF) Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5054856738819997>

³ Doutor em Administração (Unigranrio) Universidade do Grande Rio, Rio de Janeiro-RJ, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#) Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7891715068972543>.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0304-2014>

⁴ Bacharel em Filosofia (PUC-MG) Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Lattes: <https://lattes.cnpq.br/2782745888274013>. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0331-3178>

⁵ Especialista em Gramática Normativa da Língua Portuguesa Faculdade Intervale, Mantena-MG. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Lattes: <https://lattes.cnpq.br/2169345322335758>

⁶ Pós-graduanda em Fundamentos Linguísticos para o ensino de Leitura e Escrita (UFRN) 1 Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5415480547366570>

⁷ Mestre em Educação pela Universidade de São Paulo (MUST/UNICID) Universidade Federal de Alagoas, Maceió-AL, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). Lattes: <https://lattes.cnpq.br/1994123477233997>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8832-1682>