

# Um Estudo de Viabilidade sobre a Assistente Virtual ADA Blocks com Professores do Ensino Médio

Ana Paula Juliana Perin<sup>1</sup>, Deivid Eive dos S. Silva<sup>1</sup> e Natasha Malveira C. Valentim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná (UFPR)

<sup>1</sup>Curitiba, PR, Brasil

<sup>1</sup>Departamento de Informática

apjperin@inf.ufpr.br, desilva@inf.ufpr.br, natasha@inf.ufpr.br

**Abstract.** *The block programming emerged as an alternative to textual programming due to its complexity. In this regard, there was a need to support the teacher in choosing this type of tool. For this purpose, a virtual assistant called ADA Blocks was created. Therefore, this paper presents a feasibility study to assess the acceptance of ADA Blocks. Thirteen high school teachers who teach core curriculum subjects rated this assistant. Through the results of this study, it was identified that most teachers agreed on the assistant's ease of use and usefulness. Some limitations were also identified, such as accessibility for teachers with low vision and blind people.*

**Resumo.** *A programação em blocos surgiu como uma alternativa ao ensino de programação textual devido a sua complexidade. Nesse sentido, percebeu-se a necessidade de apoiar o professor na escolha desse tipo de ferramenta. Para este propósito uma assistente virtual chamada ADA Blocks foi criada. Portanto, este artigo apresenta um estudo de viabilidade que objetivou avaliar a aceitação da ADA Blocks. Treze professores do Ensino Médio que ministram disciplinas do currículo base avaliaram esta assistente. Através dos resultados deste estudo, identificou-se que a maioria dos professores concordaram sobre a facilidade de uso e utilidade da assistente. Também algumas limitações foram identificadas, como a acessibilidade para professores com baixa visão e cegos.*

## 1. Introdução

Estudantes que estão iniciando a programação possuem dificuldade principalmente com a complexidade da sintaxe das linguagens de programação textuais (Burnett e McIntyre, 1995; Souza e França, 2013). Uma forma de minimizar essa dificuldade pode ser por meio da programação em blocos, que pode tornar a programação mais atrativa por meio de uma experiência mais intuitiva e visual. Além disso, a programação em blocos pode ser utilizada de forma interdisciplinar, e trabalhar conceitos naturalmente relacionadas a Lógica e Pensamento Computacional nas escolas.

Nesse sentido, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) busca incluir conhecimentos da área da Computação no Currículo da Educação Básica em conjunto com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esses conhecimentos são organizados na BNCC em três eixos: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital. Além disso, a SBC menciona que é fundamental o ensino de Informática na

Educação Básica, permitindo assim formar cidadãos com conhecimentos e competências essenciais para a vida no Século XXI (SBC, 2018). Uma das formas de preparar os estudantes para o Século XXI pode ser por meio da programação em blocos, possibilitando ao estudante entender e utilizar as TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) de forma crítica e criativa, podendo contribuir para uma formação mais alinhada ao mundo contemporâneo (Silva et al., 2019; Aono et al., 2017).

Uma dificuldade encontrada no processo de ensino de programação em blocos é o pouco conhecimento sobre as ferramentas de programação em blocos. Além disso, o professor pode ficar confuso ao escolher uma ferramenta que mais se adéqua ao seu contexto de uso e necessidade. A fim de apoiar e incentivar professores do Ensino Médio na escolha de ferramentas de programação em blocos para serem utilizadas em sala de aula, foi proposta a assistente virtual ADA Blocks (Perin et al., 2022). Esta assistente possui um conjunto de perguntas sobre material de apoio, idioma, disciplina, entre outras características esperadas nas ferramentas de programação em blocos.

Portanto, este artigo apresenta esta assistente e um estudo da sua viabilidade realizada com professores do Ensino Médio. Dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA, 2018), e do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB, 2017) indicam que o Ensino Médio apresenta baixos rendimentos escolares. Por este motivo, este nível de ensino foi escolhido para o contexto deste estudo. De maneira geral, os resultados deste estudo mostram que a ADA Blocks é fácil de usar, mesmo que alguns participantes demonstraram algum tipo de dificuldade, e a ADA Blocks otimiza o trabalho do professor e contribui significativamente com nossa prática pedagógica. Uma limitação da assistente é não possuir acessibilidade para estudantes cegos ou com baixa visão.

Este artigo está organizado da seguinte forma: A Seção 2 apresenta os trabalhos relacionados. A Seção 3 apresenta a ADA Blocks. A Seção 4 apresenta o planejamento e execução do estudo de viabilidade. A Seção 5 apresenta os resultados e discussões do estudo. Por fim, a Seção 6 apresenta as considerações finais e trabalhos futuros.

## 2. Trabalhos Relacionados

Nesta seção são apresentados estudos que relatam sobre a formação do professor do Ensino Médio no uso de ferramentas de programação em blocos. Um exemplo de estudo que menciona a formação do professor foi realizado por Lazarinis et al. (2019), utilizando a ferramenta de programação em blocos *Scratch*<sup>1</sup>. O estudo foi executado em formato de curso *online* em plataforma Moodle. A metodologia utilizada foi a instrucional, e a aprendizagem foi baseada em exemplo e resolução de problemas. Para concluir o curso, os professores precisaram completar todas as tarefas no final de cada unidade. O progresso dos professores foi monitorado através dos relatórios do Moodle. Os professores precisavam atingir uma pontuação de aprovação com nota maior ou igual a sessenta para prosseguir para a próxima unidade. Além disso, eles precisavam enviar uma tarefa no final do curso, no qual foi avaliado manualmente pelos pesquisadores.

No estudo apresentado por Jocius et al. (2020), a formação do professor ocorreu com a ferramenta *Snap!*<sup>2</sup>. Participaram deste estudo 116 professores das disciplinas de Humanas, e Ciências e Matemática. A formação dos professores iniciou com a

---

<sup>1</sup><https://scratch.mit.edu>

<sup>2</sup><https://snap.berkeley.edu/>

apresentação de pensamento computacional por meio do PRADA (*Pattern Recognition, Abstraction, Decomposition, and Algorithms*) (Dong et al., 2019)], seguido por sessões de infusão de código, no qual foi usada a estrutura de aprendizagem *Use-Modify-Create* (Franklin et al., 2020), permitindo o uso, a modificação e a criação de novos códigos durante o processo de aprendizagem. Os professores também realizaram uma atividade colaborativa para mapear e descrever os padrões dos elementos PRADA, criar um plano de aula para sua disciplina e sugerir atividades que poderiam ser implementadas em sala de aula. Por fim, os professores criaram materiais pedagógicos, como slides e apostilas, para apresentar o que aprenderam aos participantes.

Por fim, no estudo conduzido por Buffum et al. (2016) foi utilizado a ferramenta *ENGAGE*<sup>3</sup>, em um ambiente de aprendizagem baseado em jogo para a Ciência da Computação. Esse estudo foi realizado com 18 estudantes e 4 professores e dividido em três etapas, sendo: 1) Construção do currículo em conjunto com os professores; 2) Formação dos professores; e 3) Implementação do estudo com os estudantes. Em relação às atividades realizadas pelos professores, estes demonstraram estar satisfeitos com a formação que receberam, bem como apreciação pela forma como o ambiente de aprendizagem baseado em jogos apoiou a instrução. Os estudantes responderam positivamente à experiência, e as observações em sala de aula mostraram o engajamento deles.

Os estudos acima descritos relatam a formação do professor em uma ferramenta específica. Não foi identificado na literatura um estudo que mencione que o professor teve a liberdade de escolher a ferramenta de programação em bloco acordo com seu contexto e características de sua disciplina. Além disso, também não foi identificado na literatura um estudo que relate o uso de uma ferramenta que apoie o professor na escolha de ferramentas de programação em blocos baseado no seu contexto de uso. Portanto, este estudo de viabilidade diferencia-se dos estudos acima por apresentar os resultados da avaliação da assistente ADA Blocks, uma assistente virtual que foi desenvolvida com essa finalidade.

### 3. Assistente ADA Blocks

A assistente virtual ADA Blocks consiste em uma tecnologia de recomendação de um conjunto de ferramentas de programação em blocos para professores do Ensino Médio. Com a reforma do Ensino Médio (BNCC, 2018) muitos professores teriam que recorrer à literatura de forma não curada para procurar este tipo de ferramenta. Por este motivo, a ADA Blocks foi criada. Para sugerir as ferramentas, o professor deverá responder um conjunto de perguntas no questionário de recomendação. Após responder todas as perguntas, a assistente ADA Blocks sugere algumas ferramentas ao professor.

O questionário de recomendação possui dez perguntas. Essas perguntas foram construídas a partir das características investigadas em um *benchmark* (Perin et al., 2021). As perguntas estão relacionadas a disciplina que o professor deseja utilizar a ferramenta de programação em blocos, se gostaria de usar material de apoio e que tipo de material, entre outros. Dentre as respostas, podem ser encontradas as disciplinas onde as ferramentas de programação em blocos podem ser trabalhadas, as plataformas que elas funcionam, os sistemas operacionais, tecnologias emergentes, entre outros. A fundamentação para a construção da ADA Blocks foi um pesquisa de opinião realizada com os professores do Ensino Médio (Perin et al., 2022), um Mapeamento Sistemático da Literatura, e o

<sup>3</sup><http://projects.intellimedia.ncsu.edu/engage/>

*benchmark* (Perin et al., 2021). As ferramentas recomendadas foram as retornadas no MSL e a busca manual em suas páginas *web*. Foram consideradas somente as ferramentas que possuíam link de acesso e permitiam que as características fossem consultadas. Mais detalhes sobre a assistente ADA Blocks podem ser consultados no relatório técnico <sup>4</sup>.

O questionário da assistente ADA Blocks foi dividido em duas etapas, sendo: (1<sup>a</sup>) entrada de dados e (2<sup>a</sup>) análise e recomendação das ferramentas de programação em blocos. A primeira etapa (entrada de dados) consiste na resposta do professor ao questionário da assistente. O questionário de recomendação possui um conjunto de perguntas onde para cada pergunta há pelo menos duas possibilidades de resposta. O questionário funciona da seguinte forma: uma pergunta, ao ser respondida, é direcionada para a próxima com base na resposta obtida na questão atual. A segunda etapa é a de análise das respostas e da recomendação de ferramentas baseada nas respostas do professor.

#### 4. Estudo de Viabilidade

O estudo de viabilidade foi executado em três etapas: (1) Planejamento; (2) Execução; e (3) Análise. Na etapa de Planejamento (1), foi definido como público-alvo os docentes do Ensino Médio. Posteriormente, os participantes do estudo foram convidados para participar por meio das mídias sociais. Os passos definidos para o estudo, foram: (1) Apresentação do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) e o objetivo do estudo, (2) Apresentação das funcionalidades e o questionário de recomendação da ADA Blocks, e (3) Apresentação dos questionários de coleta de dados. Para a apresentação do estudo, decidiu-se utilizar o próprio site da ADA Blocks <sup>5</sup>. A pesquisadora optou por incluir no site da ADA Blocks, os questionários de coleta de dados, para facilitar o uso e avaliação da assistente pelos professores. Por conseguinte, foram definidos os questionários de coleta de dados, sendo: questionário de caracterização, e o questionário adaptado do *Technology Acceptance Model* (TAM 3), definido por Venkatesh and Bala (2008). O questionário de caracterização continha nove perguntas de múltipla escolha, com o objetivo de conhecer o perfil dos professores, e sua experiência em relação às ferramentas de programação em blocos. O questionário baseado no TAM 3 continha dez perguntas de múltipla escolha sobre a percepção de aceitação dos professores em relação à ADA Blocks. O modelo TAM 3 foi escolhido pois é amplamente utilizado por pesquisadores e passou por diversos experimentos que indicam sua viabilidade de uso (Davis et al., 1989). Além disso, este questionário possuiu campos abertos para os participantes comentarem sobre a ADA Blocks.

A etapa de Execução (2), ocorreu entre os dias 01/12/2021 e 22/12/2021, totalizando 22 dias. No primeiro contato via mídias sociais e e-mail, foi realizada a apresentação resumo do estudo, e caso os professores desejassem participar voluntariamente, foi agendada uma reunião *online* conforme sua disponibilidade. Durante as reuniões, a pesquisadora responsável apresentou brevemente a assistente ADA Blocks. Posteriormente, o TCLE foi apresentado, sendo sanadas possíveis dúvidas. Após isso, os professores foram orientados a utilizar a assistente ADA Blocks no horário que achavam mais conveniente, e responder ao questionário de caracterização e de avaliação. Foi dado o prazo de uma semana para responderem o questionário.

<sup>4</sup><https://figshare.com/s/6e9faa378645d045e712>

<sup>5</sup><https://adablocks.com.br/>

## 5. Resultados obtidos

Participaram deste estudo treze professores do Ensino Médio. Os resultados obtidos foram organizados em três partes: (1) Dados de caracterização dos professores; (2) Dados quantitativos dos indicadores do TAM 3; e (3) Análise qualitativa das questões abertas.

### 5.1. Caracterização dos participantes

Para a caracterização dos professores, nove perguntas foram realizadas: (1) Gênero; (2) Idade; (3) Modalidade de ensino que trabalham; (4) Tipo de instituição que atuam; (5) Disciplina que ministram; (6) Tempo que atua como professor do Ensino Médio; (7) Série que atuam como professor; (8) Se, antes de conhecer a ferramenta ADA Blocks, o professor conhecia o termo programação em blocos; e (9) Se o professor conhece ou já utilizou em sala de aula alguma plataforma de programação em blocos.

Referente ao gênero dos professores (pergunta 1), 53,8% (N = 7) são do gênero feminino e 46,2% (N = 6) são do gênero masculino. Esse resultado demonstra um equilíbrio no número de participantes por gênero. Em relação a idade (pergunta 2), 38,5% (N = 5) dos professores possuem idade entre 31 e 40 anos, 30,8% (N = 4) entre 41 e 50 anos, 15,4% (N = 2) entre 51 e 60 anos, seguido de 15,4% (N = 4) entre 20 e 30 anos.

No que diz respeito à modalidade de ensino que atuam (pergunta 3), 76,9% (N = 10) atendem ao Ensino Médio regular, 23,1% (N = 3) trabalham na Educação Profissional e Tecnológica integrado ao Ensino Médio. Quanto ao tipo de instituição que atuam como professor (pergunta 4), 53,8% (N = 7) são da rede estadual, 23,1% (N = 3) da rede federal de ensino, e 23,1% (N = 3) atuam na iniciativa privada.

Em relação às disciplinas básicas do Ensino Médio que os professores ministram aula (pergunta 5), 3 ministram a disciplina de Matemática, 3 de Biologia, 2 de Sociologia, 2 de Português, 2 de Artes, 1 de Geografia, 1 de Inglês e 1 de Filosofia. A somatória dos resultados apresentados não resultam em 13, pois alguns professores ministram mais de uma disciplina. Esse resultado demonstra uma pequena diversidade de professores de diferentes disciplinas que participaram do estudo.

No que diz respeito ao tempo que atuam como professores do Ensino Médio (pergunta 6), 53,8% (N = 7) de 6 a 10 anos, 15,4% (N = 2) atuam há mais de 20 anos, 15,4% (N = 2) disseram atuar entre 16 e 20 anos, e 15,4% (N = 2) dos participantes atuam entre 1 e 5 anos. Esse resultado demonstra que a maioria dos professores atua entre 6 e 10 anos.

Sobre a série que atuam como professor (pergunta 7), 46,15% (N = 6) dos professores atuam na 3ª série do Ensino Médio, 46,15% (N = 6) atuam na 2ª série, 38,46% (N = 5) na 1ª série, e 7,69% (N = 1) atua na 4ª série do ensino profissionalizante integrado ao Ensino Médio. A somatória das porcentagens não resultam em 100%, pois alguns professores ministram aulas em mais de uma série do Ensino Médio.

Em relação ao professor conhecer o termo “programação em blocos” antes de conhecer a ferramenta ADA Blocks (pergunta 8), 61,5% (N = 8) responderam que conheciam o termo, enquanto 38,5% (N = 5) responderam não conhecer. Sobre o professor conhecer ou já ter utilizado em sala de aula alguma ferramenta de programação em blocos (pergunta 9), 46,2% (N = 6) dos professores disseram não, enquanto 38,5% (N = 5) disseram conhecer mas não utilizar, e 15,4% (N = 2) dos professores disseram conhecer e utilizar ou que já utilizaram ferramentas de programação em blocos em sala de aula.

## 5.2. Análise de Aceitação utilizando TAM 3

Os resultados referentes à análise de aceitação da ADA Blocks são apresentados de acordo com os indicadores TAM 3, sendo: (1) Facilidade de uso, que estabelece o grau em que um participante acredita que o uso de uma tecnologia específica seja fácil de usar; (2) Utilidade percebida, que estabelece o grau em que um participante acredita que a tecnologia pode melhorar seu desempenho; e (3) Intenção de Uso Futuro, que estabelece o grau em que um participante acredita que usaria a tecnologia no futuro.

O indicador (1) Facilidade de uso contém as seguintes afirmativas: (F1) Minha interação com a ADA Blocks foi clara e compreensível; (F2) Interagir com a ADA Blocks exige pouco esforço mental; (F3) Considero a ADA Blocks fácil de usar; e (F4) Considero fácil utilizar a ADA Blocks para fazer o que eu quero que ela faça, recomendar um conjunto de ferramentas de programação em blocos para professores do Ensino Médio. A Figura 1 apresenta os resultados do TAM3. De modo geral, foi identificado que a maioria dos participantes concordaram totalmente com as afirmações sobre Facilidade de Uso (F1 a F4), demonstrando que a ADA Blocks é fácil de usar. Para resolver algumas das dificuldades enfrentadas por alguns participantes pode-se construir um tutorial sobre a ADA Blocks contendo instruções de uso, auxiliando assim o professor.

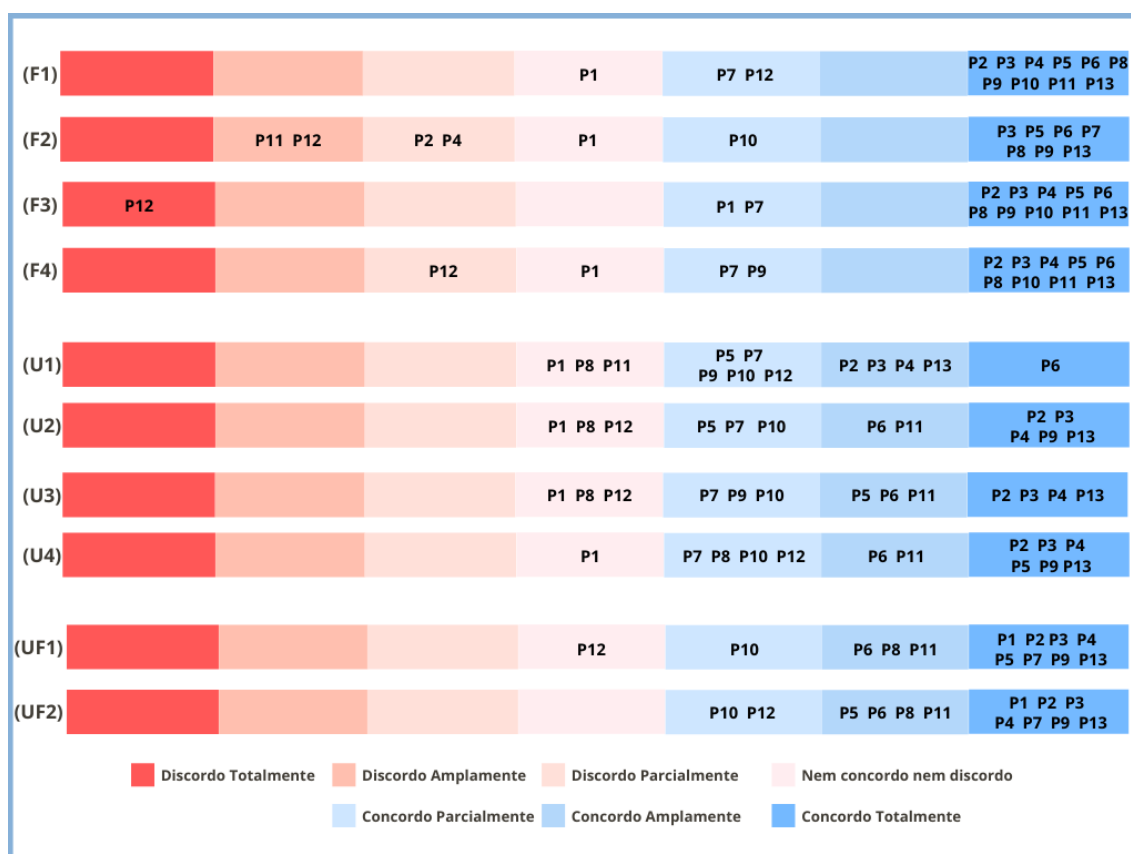


Figura 1. Análise de aceitação dos participantes sobre a ADA Blocks.

Sobre o indicador de Utilidade Percebida, há quatro afirmativas, sendo: (U1) Usar a ADA Blocks melhorou o meu desempenho na escolha de ferramentas de programação em blocos que podem ser utilizadas em minha disciplina do Ensino Médio; (U2)

Usar a ADA Blocks permitiu aumentar minha produtividade na escolha de ferramentas de programação em blocos que podem ser utilizadas em minha disciplina do Ensino Médio; (U3) Usar a ADA Blocks aumentou minha eficácia na escolha de ferramentas de programação em blocos que podem ser utilizadas em minha disciplina do Ensino Médio; e (U4) Considero a ADA Blocks útil para a escolha de ferramentas de programação em blocos. De modo geral, pode ser percebido que dois participantes (P1 e P8) se mantiveram neutros em relação às afirmações (U1 a U4 - Figura 1). A neutralidade dos participantes pode estar relacionada ao pouco conhecimento em relação às ferramentas de programação em blocos. Além disso, pode estar relacionado ao não uso das ferramentas de programação em blocos pelos professores. Uma forma de melhorar a utilidade da ADA Blocks pode ser por meio da disponibilidade de materiais multimídias classificados por conteúdos e disciplinas, auxiliando assim o professor na utilização das ferramentas. Além disso, a ADA Blocks pode ser melhorada disponibilizando mais opções de respostas para serem selecionadas pelo professor em seu questionário de recomendação, aumentando assim as possibilidades de ferramentas para serem sugeridas pela assistente.

Por fim, o indicador Intenção de Uso futuro (3) possui duas afirmativas, sendo: (UF1) Supondo que eu tenho acesso à ADA Blocks, eu pretendo usá-la; e (UF2) Levando em conta que eu tenho acesso à ADA Blocks, eu prevejo que eu iria usá-la. De modo geral, os participantes responderam de forma positiva sobre a intenção de uso futuro (UF1 e UF2 - Figura 1). Uma forma de melhorar a percepção desses participantes sobre o uso futuro pode ser por meio de melhorias na interface da ADA Blocks. O aprimoramento pode gerar uma melhor interação do professor ao responder a assistente, inserindo mais opções de tópicos de dúvidas frequentes com vídeos e exemplos de outros professores.

### 5.3. Análise qualitativa e discussões

Para análise qualitativa, utilizou-se os procedimentos do método *Grounded Theory* (GT) (Corbin and Strauss, 2014). O GT conta com 3 etapas no processo de codificação, sendo (1) codificação aberta, (2) codificação axial e (3) codificação seletiva. Na codificação aberta, o feedback dos participantes foram codificados. Na codificação axial, os códigos foram agrupados de acordo com suas propriedades e relacionados entre si, formando assim, categorias que representam suas características. A codificação seletiva não foi realizada, pois como este é o 1o estudo da ADA Blocks, não se consegue criar uma teoria, já que é necessário uma circularidade dos dados através de mais estudos. As respostas recebidas foram analisadas e codificadas individualmente, e revisadas por pares.

Sobre as **dificuldades encontradas pelo professor em relação ao uso da ADA Blocks**, podem ser citadas dificuldades em compreender o funcionamento para usar a ADA Blocks (veja a citação de P3 abaixo); dificuldades relacionadas a termos técnicos como IoT (veja a citação de P5 abaixo); e a necessidade de mais clareza sobre as possibilidades que iria encontrar nas buscas com a assistente (veja a citação de P9 abaixo).

*“Dificuldade: compreender o funcionamento para desenvolver a aplicabilidade [da ADA Blocks] (P3)”.*

*“Ter termos técnicos desconhecidos nas respostas ”IoT”(P5)”.*

*“Penso que seria pertinente a ADA Blocks apresentar algumas possibilidades ao educador, logo no início da sua interface, a fim de deixar mais claro quais são as possibilidades que o professor irá encontrar nas buscas (P9)”.*

De modo geral, percebeu-se que as dificuldades encontradas podem ser minimizadas por meio do desenvolvimento de materiais instrucionais como tutorial/manual de instruções de uso, vídeos explicativos, entre outros. Esses materiais podem contribuir para o maior entendimento do professor em relação aos objetivos da ADA Blocks.

Sobre as **dificuldades relacionadas ao uso das ferramentas sugeridas pela ADA Blocks**, de modo geral, os participantes não tem ideia de como a ferramenta sugerida pela ADA Blocks pode ajudar no ensino da Matemática (veja a citação de P1 abaixo); o uso das ferramentas sugeridas pela ADA Blocks dependerá das condições da turma/escola, pois a escola não oferta a possibilidade de acesso a computadores e internet a todos (veja a citação de P10 abaixo); e os participantes não têm conhecimento sobre programação em blocos (veja a citação de P12 abaixo).

*“Não tenho noção do que essa ferramenta poderia ajudar no ensino da Matemática (P1)”.*

*“O seu uso em sala de aula dependerá das condições da turma, pois a escola não oferta a possibilidade de acesso a computadores e internet a todos (P10)”.*

*“Falta de conhecimento de programação e comandos (P12)”.*

De modo geral, percebeu-se que a falta de conhecimento sobre programação em blocos e as condições das escolas influenciam no uso das ferramentas sugeridas pela ADA Blocks. Uma das formas de minimizar essas dificuldades pode ser por meio da formação do professor em relação ao uso das ferramentas de programação em blocos, que poderá auxiliar o professor no direcionamento de conteúdos que podem ser trabalhados na prática com as ferramentas de programação em blocos. Desse modo, podem ser inseridos na ADA Blocks links contendo materiais que apoiam a formação do professor e que direcionam o professor para acesso a cursos gratuitos, grupos de apoio e fóruns de discussões.

Em relação às **limitações da ADA Blocks**, de modo geral os participantes relataram sobre o número de ferramentas sugeridas para sua disciplina (vejam a citação de P5 abaixo). Além disso, a ADA Blocks não possui acessibilidade para estudantes cegos ou com baixa visão que fazem uso de recursos de Tecnologia Assistiva, como áudio descrição (veja a citação de P7). Ainda sobre acessibilidade, o avatar apresentado na ADA Blocks não trouxe clareza total da interpretação (veja a mesma citação de P7 anterior).

*“A ADA Blocks ofereceu somente uma opção. (P5)”.*

*“[...] O AVATAR em si não traz a clareza total, embora tenha embutido a questão de acessibilidade para pessoas surdas, não deve ignorar o restante dos estudantes PCDs (Pessoas com deficiências) como baixa visão ou cego que dependem da tecnologia assistiva como áudio descrição para acompanhar o ritmo desta ferramentas (P7)”.*

De modo geral, os resultados qualitativos demonstram uma limitação referente ao número de ferramentas que são sugeridas para o professor. Esse resultado acontece devido ao número de ferramentas de programação em blocos que foram identificadas no *benchmark* e que indicam a disciplina que pode ser utilizada. Uma maneira de aumentar o número de ferramentas que podem ser sugeridas pela ADA Blocks implica na busca por mais ferramentas na *web*. Além disso, pretende-se conduzir um estudo exploratório com o objetivo de apresentar aos professores todas as ferramentas de programação em blocos identificadas e suas características, a fim de classificá-las para uso em mais disciplinas.



Outra limitação relatada pelo professor está relacionada a acessibilidade para estudantes cegos ou com baixa visão, pois é apenas disponibilizado um tipo de recurso assistivo para Surdos, por meio de um avatar 3D que não traz clareza na sua interpretação. Uma forma de melhorar essa limitação é inserir uma maior quantidade de recursos de Tecnologia Assistiva, como áudio descrição e vídeos com intérpretes de Libras, para que os professores com deficiência auditiva ou visual também possam fazer uso da ADA Blocks.

Em relação às **sugestões de melhorias**, foi sugerido a inclusão de *tags* que estejam relacionadas aos conteúdos ou assuntos com as ferramentas indicadas (veja a citação de P9); e inserir uma explicação do que as ferramentas de programação em blocos podem fazer (veja a citação de P11).

*“Seria possível incluir algumas tags para relacionar conteúdos ou assuntos com as ferramentas indicadas? (P9)”.*

*“Talvez com a explicação do que as ferramentas possibilitam fazer (P11)”.*

Uma das sugestões está associada às *tags* que podem indicar e melhorar o direcionamento do professor no uso das ferramentas sugeridas em sua disciplina. Portanto, pretende-se realizar a implementação delas conforme sugerido pelo participante. Pretende-se também melhor direcionar os professores em disciplinas que eles podem utilizar as ferramentas sugeridas, seja por meio de conteúdos ou melhor descrição dessas.

Em relação às **considerações sobre a ADA Blocks no processo de ensino**, de modo geral, o professor acredita que a ADA Blocks contribui de forma significativa para a prática pedagógica (veja a citação de P2); pode desenvolver a inovação pedagógica (veja a citação de P3); e auxilia nas possibilidades de desenvolvimento de atividades que são previstas nas novas Diretrizes Educacionais (veja a citação de P10).

*“Agiliza muito nosso trabalho e contribui significativamente com nossa prática pedagógica (P2)”.*

*“[...] desenvolvimento de criatividade e inovação pedagógica (P3)”.*

*“[...] a disponibilidade de oferta da ferramenta contribui para tornar ainda mais ampla as possibilidades de desenvolvermos atividades diversificadas como prevê a nova Diretriz Educacional (P10).”*

Isso demonstra que a ADA Blocks contribui para o processo de ensino, auxiliando no desenvolvimento da criatividade do professor e inovação tecnológica em sala de aula. Ela incentiva um ensino mais dinâmico por meio de atividades diversificadas, de modo que atendam as novas Diretrizes Educacionais. Isso implica dizer que com as mudanças na forma de ensino do professor, o desempenho dos estudantes do Ensino Médio podem melhorar por meio do uso da programação em blocos de forma interdisciplinar, principalmente na interpretação de texto e resolução de problemas. A ADA Blocks também auxilia no incentivo à cultura digital, pensamento computacional e compreensão do mundo digital, como descrito na BNCC, permitindo formar cidadãos com conhecimentos e competências essenciais para a vida no Século XXI, como sugerido pela SBC.

Por fim, sobre as **considerações de uso futuro da ADA Blocks**, podem ser citadas que: o uso da ADA Blocks pode tornar as ações futuras dos professores mais aprofundadas (veja a citação de P4), e o professor utilizaria a ferramenta sugerida para desenvolver

habilidade de raciocínio lógico (veja a citação de P7).

*“Com a prática de uso da assistente ADA Blocks, as ações futuras se tornarão mais planejadas e aprofundadas (P4).”*

*“ eu pensaria sim em investir no uso da ferramenta [sugerida pela ADA Blocks] para o uso de raciocínio lógico como matemática para meus alunos (P7).”*

De modo geral, percebeu-se que os professores demonstraram interesse no uso futuro da ADA Blocks. Além disso, acreditam que ao utilizar a assistente conseguirão ter ações mais planejadas e aprofundadas, e utilizar as ferramentas sugeridas para o desenvolvimento do raciocínio lógico nos alunos. Para melhorar a intenção de uso futuro da ADA Blocks, pretende-se incluir na assistente um espaço para que os professores possam trocar experiências de acordo com o conteúdo trabalhado com cada ferramenta sugerida e utilizada por eles. Além disso, pretende-se desenvolver um espaço para que estas atividades possam ser compartilhadas e utilizadas por outros professores, além de fóruns de discussões e vídeos contendo materiais de apoio para a formação desse professor.

## **6. Considerações Finais e Trabalhos Futuros**

A principal contribuição deste estudo foi apresentar os resultados do estudo de viabilidade da assistente ADA Blocks, desenvolvida para apoiar os professores na escolha de ferramentas de programação em blocos para serem usadas no Ensino Médio. Neste estudo de viabilidade observou-se que alguns professores tiveram alguma dificuldade ao utilizar a assistente ADA Blocks, mas a maioria concorda que a ferramenta é fácil de usar e útil. Além disso, a maioria dos professores tem interesse em usar a ADA Blocks futuramente.

Foi possível também perceber algumas dificuldades dos professores ao usar a ADA Blocks, por causa de termos técnicos. Adicionalmente, foi possível perceber algumas limitações da ADA Blocks, como sugerir apenas uma ferramenta ao professor. Ao identificar as limitações indicadas pelos participantes, houve várias ideias para melhorar a assistente, como implementação de *tags*, inserir links contendo materiais que apoiam a formação do professor, e inserir uma maior quantidade de recursos de acessibilidade.

Uma das ameaças à validade do estudo está relacionada ao tamanho da amostra. Este estudo apresenta uma pequena amostra representativa da população, não permitindo que os dados possam ser generalizados. Além disso, foi utilizada uma amostragem por conveniência. Com a intenção de minimizar esta ameaça, buscou-se contactar o maior número possível de participantes por meio da divulgação do estudo via mídias sociais e através de *e-mail* enviado para as instituições de ensino. Buscou-se também uma amostra mais heterogênea por meio da divulgação do estudo em escolas públicas e privadas.

Futuramente, pretende-se investigar as ferramentas de programação em blocos que não mencionam em quais disciplinas do Ensino Médio podem ser utilizadas, investigando se o professor mencionará que uma determinada ferramenta atende a sua disciplina ou área do conhecimento. Além disso, será possível classificar a ferramenta por conteúdo ou assunto que o professor acredita que pode ser trabalhado. A classificação servirá de base para a criação de *tags*, conforme sugerido por um dos professores. Adicionalmente, deseja-se triangular melhor os dados caracterização com os resultados desse estudo, a fim de tirar outras inferências. Posteriormente, pretende-se realizar um estudo de viabilidade da assistente virtual com professores, para identificar novas melhorias na ADA Blocks.

## Referências

- Aono, A. H., Rody, H. V. S., Musa, D. L., Pereira, V. A., and Almeida, J. (2017). A utilização do scratch como ferramenta no ensino de pensamento computacional para crianças. In *Anais do XXV Workshop sobre Educação em Computação*. SBC.
- BNCC (2018). Base nacional comum curricular, 2018. Disponível em: <http://download.basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acessado em 17 mar. 2021.
- Buffum, P. S., Frankosky, M. H., Boyer, K. E., Wiebe, E. N., Mott, B. W., and Lester, J. C. (2016). Empowering All Students: Closing the CS Confidence Gap with an In-School Initiative for Middle School Students. In *Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education, SIGCSE '16*, pages 382–387, Memphis, Tennessee, USA. Association for Computing Machinery.
- Burnett, M. M. and McIntyre, D. W. (1995). Visual programming. *COMPUTER-LOS ALAMITOS-*, 28:14–14.
- Corbin, J. and Strauss, A. (2014). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. Sage publications.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., and Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management science*, 35(8):982–1003.
- Dong, Y., Catete, V., Jocius, R., Lytle, N., Barnes, T., Albert, J., Joshi, D., Robinson, R., and Andrews, A. (2019). Prada: A practical model for integrating computational thinking in k-12 education. In *Proceedings of the 50th ACM technical symposium on computer science education*, pages 906–912.
- dos Santos Silva, D. E., Sobrinho, M. C., and Valentim, N. (2019). Criação de jogos educacionais para apoiar o ensino da matemática: um estudo de caso no contexto da educação 4.0. In *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola*, pages 1179–1183. SBC.
- Franklin, D., Coenraad, M., Palmer, J., Eathing, D., Zipp, A., Anaya, M., White, M., Pham, H., Gökdemir, O., and Weintrop, D. (2020). An analysis of use-modify-create pedagogical approach's success in balancing structure and student agency. In *Proceedings of the 2020 ACM Conference on International Computing Education Research*, pages 14–24.
- Jocius, R., Joshi, D., Dong, Y., Robinson, R., Cateté, V., Barnes, T., Albert, J., Andrews, A., and Lytle, N. (2020). Code, Connect, Create: The 3C Professional Development Model to Support Computational Thinking Infusion. In *Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education, SIGCSE '20*, pages 971–977, Portland, OR, USA. Association for Computing Machinery.
- Lazarinis, F., Karachristos, C. V., Stavropoulos, E. C., and Verykios, V. S. (2019). A blended learning course for playfully teaching programming concepts to school teachers. *Education and Information Technologies*, 24(2):1237–1249.
- Perin, A., Silva, D. E., and Valentim, N. (2021). Um benchmark de ferramentas de programação em blocos que podem ser utilizadas nas salas de aula do ensino médio. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*.

- Perin, A. P. J., Silva, D. E., and Valentim, N. M. C. (2022). Investigating the teaching of block programming in high school. In *XVIII Brazilian Symposium on Information Systems*, SBSI, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- PISA (2018). Relatório brasil no pisa 2018, versão preliminar. Disponível em: <<https://bit.ly/2ExT3Eh>>. Acessado em 02 fev. 2021.
- SAEB (2017). Relatório saeb 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/30cgafW>>. Acessado em 02 fev. 2021.
- SBC (2018). Diretrizes para o ensino de computação na educação básica. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/institucional-3/cartas-abertas/summary/93-cartas-abertas/1197-nota-tecnica-sobre-a-bncc-ensino-medio-e-fundamental>..
- Souza, M. V. R. d. and França, A. C. C. (2013). Um estudo sobre as dificuldades no processo de aprendizagem de programação no curso de análise e desenvolvimento de sistemas na fáfica-faculdade de filosofia, ciências e letras de caruaru-pe. *Revista da Escola Regional de Informática*, 2(2):19–27.
- Venkatesh, V. and Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences - DECISION SCI*, 39:273–315.