O Boletim de Conjuntura (BOCA) publica ensaios, artigos de revisão, artigos teóricos e empíricos, resenhas e vídeos relacionados às temáticas de políticas públicas.

O periódico tem como escopo a publicação de trabalhos inéditos e originais, nacionais ou internacionais que versem sobre Políticas Públicas, resultantes de pesquisas científicas e reflexões teóricas e empíricas.

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratizacão mundial do conhecimento.



BOLETIM DE CONJUNTURA

BOCA

Ano V | Volume 13 | Nº 39 | Boa Vista | 2023

http://www.ioles.com.br/boca

ISSN: 2675-1488

https://doi.org/10.5281/zenodo.7747403

BOLETIM DE CONJUNTURA

www.ioles.com.br/boca

AMBIENTE DE APRENDIZAGEM FUNDAMENTADO NA TEORIA INSTRUCIONAL DE GAGNÉ COMO AGENTE DE INCLUSÃO DIGITAL DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL

Ezequiel Gueiber[1]

Guataçara dos Santos Junior[2]

Rui Pedro Lopes[3]

Simone Nasser Matos[4]

Resumo

Planejar aulas que permitam as pessoas com deficiência intelectual acesso a recursos digitais é um desafio e exige algumas adaptações porque elas têm individualidades e habilidades distintas. Este trabalho apresenta a concepção do ambiente de aprendizagem fundamentado em uma teoria instrucional de Gagné que proporciona ao aluno com deficiência intelectual o ensino gradual e individualizado. O ambiente foi implementado para uso em dispositivos móveis e possibilita a inserção dinâmica de atividades, em qualquer domínio, organizadas em níveis hierárquicos. Esta pesquisa é classificada como de levantamento, porque teve a intenção de avaliar por meio da aplicação do ambiente os pontos fortes que o aluno com deficiência intelectual leve e moderada apresentam ao usar um recurso digital móvel como estratégia de ensino, permitindo sua inclusão digital. Como resultado, notou-se que é viável o uso desse ambiente, porque permitiu ao aprendiz o uso de dispositivos móveis, respeitou a individualidade na execução na execução das atividades e motivou os alunos a continuarem as atividades ao prover formas de incentivo.

Palavras Chave: Aplicativo Móvel; Deficiência Intelectual; Inclusão Digital; Teoria Instrucional.

Abstract

Planning classes that guarantee people with intellectual disabilities access to digital resources is a challenge and requires some personalities because they have different individualities and abilities. This work presents the conception of the learning environment based on Gagné's instructional theory, which provides gradual and individualized teaching to students with intellectual disabilities. The environment was implemented for use on mobile devices and allows the dynamic insertion of activities, in any domain, organized in hierarchical levels. This research is classified as a survey, because it was intended to assess, through the application of the environment, the strengths that the student with intellectual and moderate level disabilities presents when using a mobile digital resource as a teaching strategy allowing their digital inclusion. As a result, it was noted that the use of this environment is feasible, because it allowed the learner to use devices, respecting individuality in the execution of activities and motivated students to continue activities by providing forms of incentive.

Keywords: Digital Inclusion; Mobile App; Instructional Theory; Intellectual Disability.

[1] Professora da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Doutoranda em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). E-mail: egueiber@gmail.com

[2] Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Doutor em Ciências Geodésicas pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). E-mail: guata@utfpr.edu.br

[3] Professor do Instituto Politécnico de Bragança (IPB). Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade de Aveiro (UA). E-mail: rlopes@ipb.pt

[4] Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Doutor em Ciências pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). E-mail: snasser@utfpr.edu.br

INTRODUÇÃO

O aluno com deficiência intelectual (DI) apresenta distúrbios do desenvolvimento intelectual e comportamento adaptativo significativamente abaixo da média, originando-se antes dos dezoito anos de idade (ARANHA, 1995). Os distúrbios podem ser: leve, moderado, grave, profundo e transtorno do desenvolvimento intelectual provisório (AAIDD, 2022). De acordo com o estudo realizado por Tomaz *et al*. (2016) "a relação entre o baixo nível socioeconômico e DI parece implicar em maior prevalência deste tipo de deficiência em países da América Latina". Os autores afirmam que deficientes intelectuais possuem uma vida marginalizada porque não tem condições ideias de trabalho, saúde e educação.

Isto ficou evidenciado durante a pandemia da Covid-19 em que Courtenay e Perera (2020) relatou que pessoas com DI foram vulneráveis aos efeitos físicos, mentais e sociais do momento pandêmico. Por meio de leituras de artigos observou-se poucas ações para visibilizar o ensino de pessoas com DI no enfrentamento da Covid-19 e houve escassez de adequações entre as estratégias e materiais adotados (FUMES; CARMO, 2021). Os impactos de ações não inclusivas para este público são marcados por discriminações, falta de oportunidades e segregações.

Incluir este público não significa somente equiparar oportunidades, mas sim oferecer uma forma de potencializar a autonomia da pessoa com deficiência intelectual na realização de atividades digitais previamente preparadas pelo professor. A autonomia permite ao aluno com DI protagonizar sua história. O uso de estratégias de ensino adequadas e que atendam sua individualidade pode trazer ganhos que aumentam sua independência na execução de atividades do cotidiano ou as relacionadas com o uso de recursos digitais.

A importância de estudar e planejar as aulas para pessoas com DI é sempre um novo desafio e exige algumas adaptações porque elas têm individualidades e habilidades distintas (SCHNEIDER; MARIN, 2020; SILVA, 2022; MONTEIRO; MARCHI; 2023). Carneiro e Costa (2017) comentam a importância de se buscar condições reais de acesso ao conhecimento para pessoas com DI e que o uso de tecnologias tem sido apontado como um recurso pedagógico que pode contribuir neste processo colocando o aluno como protagonista. Pesquisas estão sendo desenvolvidas sobre a criação de recursos tecnológicos (SANTOS; CARDOSO; TORRES; 2023), como os ambientes virtuais para pessoas com deficiência intelectual.

Malaquias *et al*. (2012) criou o ambiente VirtualMat para o ensino de pessoas com deficiência mental e seu cenário contém uma cidade com casas, prédios, carros, entre outros, a fim de que o aluno possa elaborar lista de compras, fazer compras, organizar uma casa e explorar os itens de compras.

Cruz (2013; 2020) criou um ambiente informatizado de aprendizagem para investigar sobre a interação do educando em relação a língua escrita e como resultado constatou que o ambiente pode ser uma boa estratégia pedagógica para este público. O ambiente foi definido de Avaler (Ambiente Virtual de Aprendizagem e Letramento) fundamentado na Teoria da Flexibilidade Cognitiva que disponibiliza textos em formato hipertexto e decidem a ordem em que desejam explorar os recursos.

Galvão, Rodrigues e Galvão (2018) criaram uma aplicação para dispositivos móveis para estimular o raciocínio lógico das pessoas com deficiência intelectual. A aplicação possui 4 módulos para a prática de cumprimentos e saudações contendo atividades de ordenar as letras, escolher uma saudação e encontrar seu próprio nome em um caça-palavra, atividades envolvendo o relógio e o calendário com a finalidade de permitir ao aluno identificar o dia e a hora; busca o desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno utilizando um quebra-cabeça; e por fim, disponibiliza uma atividade lúdica ao aluno, como a de pintar o desenho.

Luz *et al* (2021) criou um ambiente que tem a finalidade de permitir aos professores gerenciar as atividades que são executadas pelos alunos usando *link* de jogos educativos para fixação de conteúdo.

Os trabalhos Malaquias *et al*. (2012); Cruz (2013; 2020); Galvão, Rodrigues e Galvão (2018) e Luz *et al*. (2021) relatam a eficiência no uso ambiente virtuais/digitais para os indivíduos com DI, porém pesquisas precisam ser desenvolvidas sobre a criação de ambientes que usem teorias de aprendizagem e que permitem um ensino gradual e individualizado.

Desta forma a proposta de Gagné (2006), um dos pesquisadores sobre teoria instrucional de aprendizagem, pode contribuir para o ensino de pessoas com deficiência intelectual devido a estrutura hierárquica de aprendizagem e aquisição cumulativa, permitindo assim a inclusão do aluno com DI no mundo digital. Por meio de sua teoria é possível classificar os tipos de habilidades envolvidas no processo educacional, respeitando a individualidade em que se considera a interferência do meio para a aprendizagem, os processamentos internos suscitado primeiramente das funções sensoriais e a resposta em que se verifica o que aprendeu. Este pensamento pode ser computacionalmente implantado em um ambiente digital de aprendizagem.

Este trabalho apresenta a criação de um ambiente digital de aprendizagem fundamentado na teoria instrucional de Gagné que permite ao aluno o ensino gradual e individualizado. O ambiente foi implementado para dispositivos móveis e a interação ocorre por meio de vídeos, narração, imagens, textos curtos e em tela sensível ao toque. O ambiente foi aplicado para pessoas com deficiência intelectual moderada e leve de uma instituição da região sul do Paraná e mostrou-se uma ferramenta viável de ensino que contribuiu para sua aprendizagem e inclusão digital.

FUNDAMENTAÇÃO

A teoria de Robert Gagné está atrelada a um paralelo entre a abordagem neobehaviorista de Pavlov (1849 – 1936) e Skinner (1904 – 1990) com o controle da resposta, o reforço e a aprendizagem observável. Esta teoria transita entre o condicionamento do behaviorismo, as teorias cognitivistas como as de Piaget (1896 – 1980) e Ausubel (1918 – 2008) que trazem o papel do meio na aprendizagem, a questão da individualidade e da construção do conhecimento de maneira processual por meio de processos cognitivos internos (BORGES *et al*., 2020).

Segundo Gagné (2006) a aprendizagem é determinada pelos acontecimentos no meio ambiente do indivíduo e depende do meio social em que o ele está inserido. O fundamento deste autor está em identificar as condições em que aprendizagem ocorre e as modificações no comportamento humano que permite verificar se houve a aprendizagem. Este autor considera que existem vários tipos de aprendizagem, dispostas dentro de uma hierarquia em que é importante realizar o planejamento do que se pretende ensinar, que representa a estrutura de aprendizagem de qualquer conhecimento que deva ser adquirido.

Ensinar é determinar as condições de aprendizagem, ou seja, é organizar as condições exteriores próprias à aprendizagem que devem ser apresentadas de forma gradual, considerando as habilidades recentes adquiridas, denominadas subjacentes. A retenção das habilidades anteriores é fundamental antes que outra seja ensinada e as condições de aprendizagem estão relacionadas a escolha dos meios para o ensino, tais como a comunicação oral e escrita, máquina de ensinar entre outros.

Para o autor o tipo mais simples de atividade é a Conexões *Ee→R* que está relacionada ao movimento motor. O segundo tipo de aprendizagem é a formação de Cadeia e consiste da ligação de duas ou mais *Conexões Ee→R*, as quais devem ter sido ensinadas no tipo subjacente da atividade, ou seja, em uma atividade anterior. As Associações Verbais, um tipo de Cadeia, representa o terceiro tipo de aprendizagem e se diferencia ao utilizar um código de ativação que estabelece significado para o aprendiz.

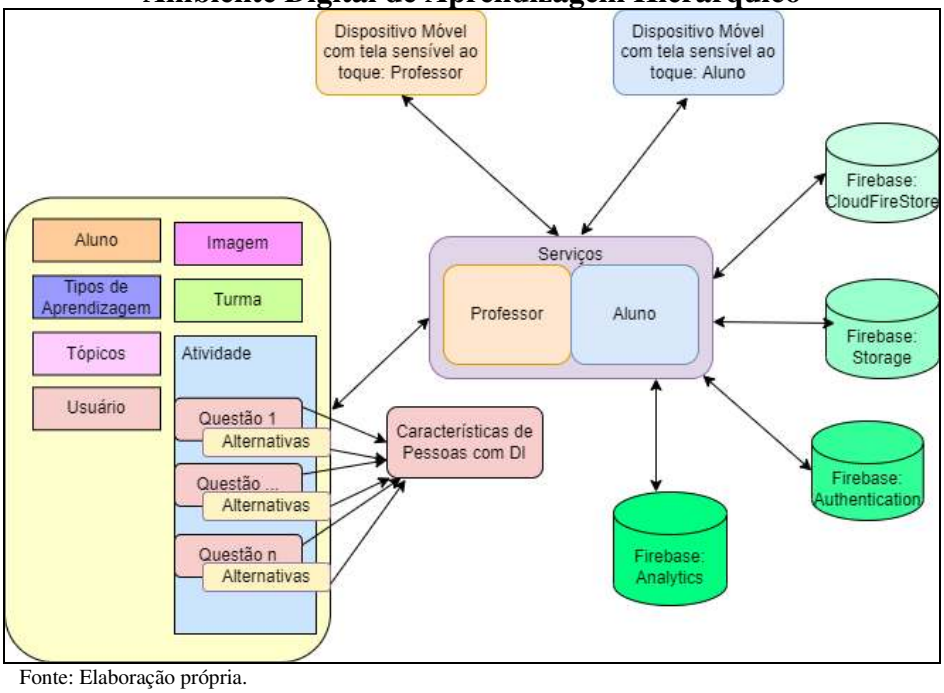
A aprendizagem do tipo Discriminação Múltipla se caracteriza por distinguir um elemento que está sendo aprendido dos demais. O tipo Conceito é formado pela utilização de todos os tipos de atividades anteriores e em especial pela Discriminação Múltipla. O Princípio é um tipo de aprendizagem mais elaborada e é realizada pela composição de dois ou mais conceitos. Por fim, a Resolução de Problemas é evidenciada quando o aprendiz é capaz de emitir novos conceitos e princípios na resolução de um problema.

MÉTODO

O desenvolvimento desta pesquisa utilizou-se de três etapas: concepção do ambiente, aplicação e análise dos resultados. A concepção do ambiente de aprendizagem foi realizada por meio do estudo do Modelo Hierárquico de Gagné apresentado na seção anterior a fim de criar uma arquitetura para o ambiente (Figura 1). Ressalta-se que para Gagné algo que foi aprendido é denominado de habilidade. O ambiente oferece serviços disponibilizados por meio de atividades para o Aluno, elaborado pelo Professor.

Os serviços oferecidos para o Aluno do ponto de interação com as atividades são visualização de imagens e textos curtos, execução de vídeos, narração de texto e *feedback* imediato por meio de cores. Os elementos de interação foram identificados por meio de uma entrevista com a especialista na educação especial de uma escola da região que relatou quais requisitos atendem as preferências de usabilidade das pessoas com deficiência intelectual.

Figura 1 - Visão Geral do Ambiente Digital de Aprendizagem Hierárquico



Fonte: Elaboração própria.

Outro serviço do ambiente para o aluno é visualizar a atividade a ele atribuída e orientar a trilha de aprendizagem de modo personalizado. A trilha de aprendizagem é construída pelos acertos e erros do aluno ao executar as atividades. Se a quantidade de erros for maior ou igual a quantidade de erros parametrizados pelo professor no ambiente, uma atividade subjacente (anterior) é atribuída ao aluno. De forma semelhante, baseada no número de erros, é possível parametrizar para que o aluno refaça a

atividade. Esta forma verificação, foi concebida para atender a teoria de Gagné que evidencia a importância da avaliação, *feedback*, reforço e a aquisição de uma habilidade para obtenção de outra, ou seja, a visão hierárquica da aprendizagem por tipos de aprendizagem.

Outro ponto importante é a singularidade com que cada aluno é tratado, pois o caminho da aprendizagem é conduzido de forma individual pelo seu conhecimento sobre o assunto. Isto vai de encontro ao processo de ensino e aprendizagem para o público de aluno com deficiência intelectual, pois cada um tem seu ritmo para aprender.

O aluno ao interagir ouve a narração da questão e ao escolher entre uma ou mais alternativas apresentadas, ele escuta a narração e a cor da alternativa é alterada para cor amarela. Após ter realizado suas escolhas, o aluno deve confirmar as suas escolhas. Imediatamente o aluno recebe o *feedback* sobre seus acertos e erros, sendo que a(s) alternativa(s) corretas tem sua cor modificada para verde, atuando como reforço (fixação), e as incorretas para vermelho e recebe informação sobre sua pontuação (acertos e erros). As cores verde, amarela e vermelha foram escolhidas por serem próximas as utilizadas em semáforos e pertence ao cotidiano do aluno.

Os serviços oferecidos para o professor são o registro de: alunos, turmas, tópicos, tipos de aprendizagem, atividades (informações, questões, alternativas) e a avaliação da aprendizagem. O aluno é cadastrado contendo informações tais como: nome e e-mail. Posteriormente ele será alocado em uma turma e recebe um acesso para o ambiente.

A criação de turma permite ao professor agregar um ou mais alunos e atribuir uma atividade como início do processo de aprendizagem do tópico. Isto foi utilizado como facilitador para distribuição das atividades aos alunos. Se não existisse a turma, o professor deveria lançar as atividades para cada aluno e demandaria muito tempo. Outra vantagem do uso de Turma é que como existem alunos com deficiência intelectual de vários níveis, a turma facilita o acompanhamento segundo este critério. Ressalta-se que mesmo existindo a Turma, o aluno realiza as atividades individualmente e constrói uma trilha própria durante a continuidade da execução das atividades.

Os Tópicos permitem ao professor informar o que o aluno vai aprender com o conjunto de atividades a fim de obter as habilidades esperadas. Neste o professor deve informar nome do tópico e uma descrição do que se espera do aluno com o conjunto de atividades do tópico.

Os Tipos de Aprendizagem de Gagné podem ser cadastradas usando os mesmos nomes presentes na teoria e são correlacionados com as atividades. É no lançamento de atividades que o modelo hierárquico é implementado e considerada também as características de interação propicias às interações das pessoas com deficiência intelectual.

O registro das Atividades é a essência do ambiente. As atividades são atribuídas pelo professor de acordo com o tipo de aprendizagem inicialmente desejado para que o aluno adquira as habilidades pretendidas. As atividades são compostas por um conjunto de questões e estas por sua vez contêm uma ou várias alternativas. Desta forma, as atividades são construídas em três partes: Parte I) informações gerais sobre a atividade; Parte II) elaboração das questões e Parte III) criação das alternativas.

As informações gerais sobre atividade (Parte I) incluem: título, descrição, tipo de aprendizagem, tópico, próxima atividade e atividade subjacente, parâmetro quantidade de erros que implica em refazer a atividade, parâmetro de quantidade de erros que condiciona em refazer a atividade subjacente e parâmetro de quantidade de tentativas para fazer a atividade. Além destas, pode-se incluir um *link* para um vídeo do *YouTube* que explique qual é a aprendizagem que se espera do aluno após a sua execução.

A opção do uso de vídeos permite ao professor uma explicação sobre cada questão da atividade. Em especial, auxilia àquele aluno com deficiência intelectual e que não foi alfabetizado a receber orientação sobre o assunto da atividade. O elaborador pode ativar ou não a execução dos vídeos explicativos. Caso ele opte por desativar o vídeo, a descrição textual explicativa da atividade será narrada por meio de voz sintetizada. Tanto o uso de vídeos quanto a reprodução por meio do som da descrição da atividade foram elaborados para facilitar o uso pelo aluno não alfabetizado e porque Gagné afirma que se deve deixar claro o que se espera do aprendiz após a aquisição de uma habilidade para o tipo de aprendizagem proposta. O ambiente permite as duas formas de explicação da atividade, tornando flexível a maneira de como conduzir a explicação.

Durante a elaboração das questões (Parte II) é permitida a descrição textual e a indicação de um *link* para vídeo específico que oriente o que o aluno deve fazer na questão. Caso o elaborador opte por não colocar o vídeo, será narrado o texto inserido na descrição. Uma questão pode ser usada para ensinar e verificar o conhecimento que o aluno tem sobre algo específico. Por exemplo, se na descrição estiver a seguinte frase: “Bananas verdes tipicamente possuem a cor verde em sua casca. Marque quais das imagens abaixo representa uma banana verde.” Esta mesma frase pode ser informada textualmente ou reproduzida por meio de som ou vídeo. Portanto, cabe a quem planeja a atividade escolher a forma desejada de interação.

Na elaboração das alternativas (Parte III) o elaborador insere uma descrição, uma imagem, a indicação se a alternativa é correta ou não e também a pontuação desejada quando a mesmo for selecionada. A pontuação foi usada para atribuir pesos diferentes em caso de acerto ou erro, sendo o padrão o valor 1. A pontuação possibilita uma mensuração da aquisição da habilidade, apesar de que em Gagné isto não é evidenciado. Porém, o uso da pontuação representa uma forma de controle para posterior avaliação computacional.

A Avaliação do ensino e aprendizagem do aluno permite avaliar: i) a quantidade de habilidade que o aluno obteve durante o desenvolvimento de atividades e ii) medir a quantidade de repetição que o aluno realizou e a progressão (se houver) em cada execução. A avaliação i) é medida porque se registra os erros e os acertos de cada atividade individualmente. Os valores obtidos em i) são usados para determinar e posteriormente conhecer o avanço hierárquico da aprendizagem de cada aluno, pois os valores de erros e acertos determinam se o aluno será direcionado para repetir a execução da mesma atividade, realizar a atividade subjacente (anterior) ou a próxima atividade hierarquicamente posterior. Ressalta-se que a habilidade para Gagné também pode ser tratada como conhecimento adquirido dentro da estrutura hierárquica da aprendizagem.

O ambiente foi implementado usando o framework Flutter que contém um conjunto de desenvolvimento de interface de usuário, criado pelo Google, que permite que aplicativos sejam criados e compilados nativamente para vários sistemas operacionais (FLUTTER 2020). A linguagem de desenvolvimento foi Dart também criada pelo Google com a finalidade de permitir a criação de aplicações cliente-servidor Web e dispositivos móveis (MEIJER; MILLIKIN; BRACHA, 2015). Os recursos audiovisuais usados foram os aplicados a celulares tais como o uso de imagem, vídeo e som que possibilitam um ensino atrativo para os alunos com deficiência intelectual.

A etapa de aplicação do ambiente foi realizada para alunos com deficiência intelectual no primeiro semestre de 2022 da região e apresentam de acordo com a coordenadora pedagógica o tipo de deficiência leve e moderada. Participaram do experimento um total de 11 alunos, sendo 6 alfabetizados e 5 não-alfabetizados. Do total de alunos, 8 possuem deficiência moderada e 3 leve. A pessoa com DI leve são pessoas que apresentam dificuldades no aprendizado e compreensão de conceitos de linguagem mais complexos. Conseguem desempenhar a maioria das atividades básicas de autocuidado, domésticas e práticas. Já o indivíduo com DI moderado possui a capacidade de linguagem e a aprendizagem variadas, mas se limitam ao nível básico. A maioria das pessoas afetadas requer um apoio considerável para conseguir vida independente e emprego como adultos (AAID, 2022). Disposta na página seguinte, a Tabela 1 ilustra os dados dos alunos que participaram do experimento, sendo DIM (deficiência intelectual moderada) e DL (deficiência intelectual leve).

Os alunos que participaram do experimento foram selecionados porque não tinham contato com celular. Os celulares para o experimento foram levados pelo autor desta pesquisa.

As atividades que foram cadastradas no ambiente estão relacionadas a importância da mudança de hábitos de consumo que contribui para um mundo mais sustentável e é um tópico que está dentro da proposta das diretrizes curriculares dos alunos com deficiência intelectual abordando o domínio

alimentar. Foram inseridas 20 questões distribuídas considerando os níveis hierárquicos de Gagné. Os resultados da aplicação do ambiente são discutidos na próxima seção.

Tabela 1 – Características dos alunos que participaram do experimento

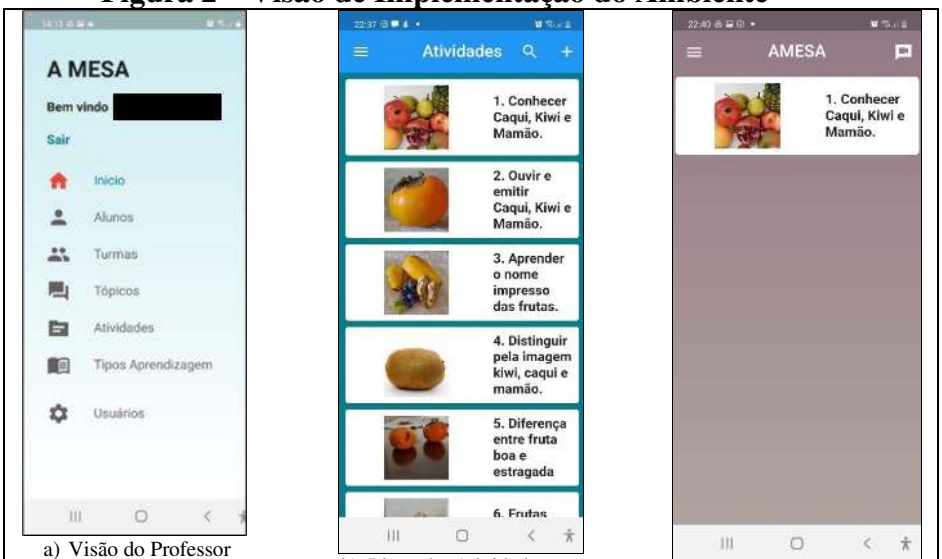
Aluno	Idade	Tipo de Deficiência	Alfabetizado (Sim ou Não)
Aluno1	43	DIM	Sim
Aluno2	35	DIL	Sim
Aluno3	71	DIM	Não
Aluno4	53	DIM	Não
Aluno5	61	DIM	Sim
Aluno6	38	DIM	Sim
Aluno7	41	DIL	Sim
Aluno8	45	DIM	Não
Aluno9	18	DIL	Sim
Aluno10	39	DIM	Não
Aluno11	45	DIM	Não

Fonte: Elaboração própria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ambiente oferece serviços para professor tais como: cadastrar alunos, turmas, entre outros [Figura 2 (a)]. Um exemplo de lançamento de Atividade é exibido de forma gráfica na Figura 2 (b). Na visão do aluno é exibido somente a atividade que foi disponibilizada para ele [Figura 2 (c)], neste caso a interface gráfica possuiu poucos elementos para facilitar a interação e contém o elemento de áudio para orientar o aluno com DI não alfabetizado.

Figura 2 – Visão de Implementação do Ambiente



a) Visão do Professor

b) Lista de Atividades por nível de aprendizagem – Visão do Professor

c) Visão Aluno

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 3 (a) apresenta a interface gráfica da introdução da atividade exibida na Figura 2 (c). O propósito é informar ao aluno o que irá aprender nesta atividade. A Figura 3 (b) apresenta a primeiro a questão da atividade (Qual das imagens abaixo é da fruta Caqui?) e as opções de escolha (Caqui e Prato). O aluno pode selecionar uma ou mais alternativas. Quando selecionar Confirmar receberá o *feedback* imediato dos acertos e erros [Figura 3 (c)]. Todos os elementos apresentados no objeto são narrados para atender os alunos com deficiência intelectual e que não são alfabetizados.

Figura 3 – Visão de Implementação do Ambiente – Atividade (Visão do Aluno)



a) Introdução a atividade – Visão do Aluno

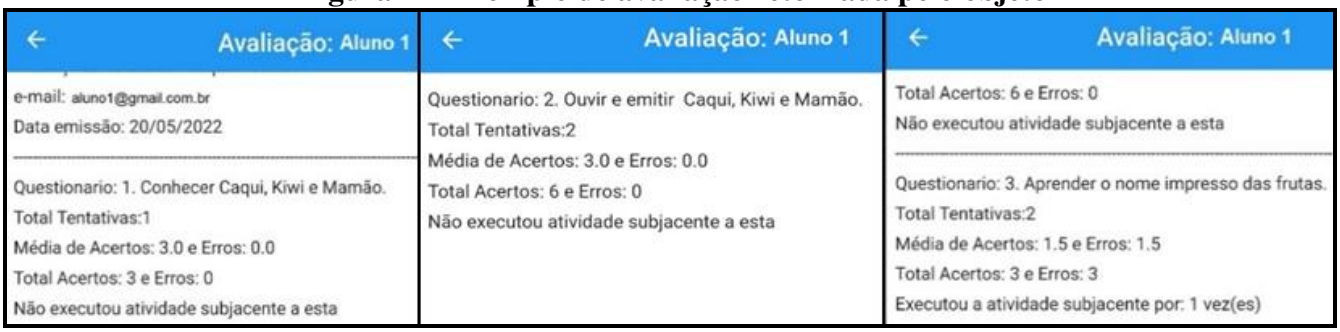
b) Primeira questão da Atividade

***c) Feedback* e avaliação da primeira questão da Atividade**

Fonte: Elaboração própria.

Após a execução de cada atividade pelo aluno, o resultado é armazenado no banco de dados em nuvem *Cloud Firestore,* na plataforma *Firebase* do Google. O objeto avalia a quantidade de habilidade que o aluno obteve durante o desenvolvimento de atividades e a quantidade de repetição que realizou para conseguir a progressão (se houver) em cada execução, conforme ilustra a Figura 4 para três atividades. Estas informações estão disponíveis ao professor para que ele possa ter conhecimento sobre a evolução (trilha) de aprendizagem do aluno.

Figura 4 – Exemplo de avaliação retornada pelo objeto



Fonte: Elaboração própria.

DISCUSSÃO SOBRE O USO DO AMBIENTE COMO AGENTE DE INCLUSÃO DIGITAL

A educação está em constante transformação, como as digitais trazidas pela pandemia da Covid-19. As transformações contribuem para que pesquisadores cooperem e colaborem entre si a fim de potencializar a criação, aplicação ou adaptação de estratégias ou tecnologias educacionais que permitam auxiliar o processo de aprendizagem e promovam o acesso à informação ao aprendiz.

Conforme mencionou Schlemmer, Morgado e Moreira (2020), devido as transformações digitais é necessário repensar a forma como as teorias de aprendizagem são aplicadas, como por exemplo, em recursos digitais educacionais.

A estrutura hierárquica de Gagné tem aderência aos modelos computacionais pois contém elementos em sua base, como sequenciamento, níveis, avaliação e *feedback*, que são convertidos em algoritmos para computador. Além disso, esta estrutura recomenda uma aprendizagem individualizada e isto vai ao encontro da necessidade do público com deficiência intelectual (DI), que tem sua particularidade no processo de ensino e aprendizagem.

Outro destaque, é que a estrutura contempla desde o nível mais básico de aprendizagem, o que propicia ao aluno com DI evoluir em sua aprendizagem à medida que avança na hierarquia, isto é, o ensino vai acontecer de forma gradual e permitir que ele adquira as habilidades específicas de cada nível conforme seu ritmo.

A avaliação prevista pela estrutura de Gagné para direcionar as atividades dentro da hierarquia tem amparo facilitado na computação, em termos práticos, após a execução de cada atividade o recurso digital verifica a aprendizagem e o direciona a próxima atividade de acordo com os acertos e erros avaliados. Isto permite ao aluno com DI executar a atividade adequada à sua habilidade e no seu ritmo. A execução da atividade anterior (subjacente) ocorre porque o aluno esqueceu ou não aprendeu. O *feedback* imediato dentro do proposto por Gagné atua como reforço ao aluno com DI tanto para os casos de erros ou acertos.

Durante a aplicação do ambiente na execução das atividades notou-se que a maioria dos alunos que nunca tiveram contato com celular conseguiram utilizar, com relativa facilidade, os recursos deste dispositivo, favorecendo seu letramento digital no uso do aparelho. Observou-se que dois alunos manifestaram dificuldades de interação com a tela *touch e* ambos não são alfabetizados e apresentam nível de deficiência intelectual moderada.

Sobre o serviço de *feedback* oferecido pelo ambiente notou-se que todos os alunos que participaram do experimento ficavam motivados ao receber a notificação sobre seus acertos e, principalmente, ao ouvir o som de aplausos quando acertavam a questão. Isto corrobora com os trabalhos de Machado e Pavão (2018) e Schmengler; Pavão e Pavão (2019) que afirmam que o *feedback* é um aspecto positivo para o ensino e aprendizagem de pessoas com DI. Observou-se que o uso das cores nos *feedbacks* (amarela, vermelha, verde) ajudou na compreensão por estarem mais próximas ao cotidiano do aluno. O uso de *feedback* foi um elemento importante para o reforço da resposta correta e elucidou a dúvida.

O uso do aplicativo permitiu ao aluno obter o conhecimento de acordo com seu ritmo de aprendizagem porque respeita e avalia dificuldades decorrentes de sua deficiência. Isto foi atingindo porque o ambiente está fundamentado na aprendizagem de Gagné que considera que a aprendizagem deve ocorrer de forma gradual e individualizada.

O ensino gradual ocorre porque a estrutura hierárquica considerando as habilidades existentes e as que estão sendo adquiridas. Isto é uma característica importante para o público com DI porque respeita e avalia as dificuldades decorrentes de sua deficiência. De acordo com Grossi (2018) os alunos com deficiência intelectual não aprendem da mesma forma dos alunos que não apresentam desajustes no sistema nervoso. Por isto, as estratégias pedagógicas precisam ser diferenciadas ou até mesmo adaptadas para que todos possam ser incluídos no processo de ensino e aprendizagem (SOUZA; GOMES, 2015; VIZZOTTO, 2020; SCHNEIDER; MARIN, 2020). As estratégias devem ser estimulantes, calma, interativa e a linguagem deve ser clara, simples, tranquila e objetiva.

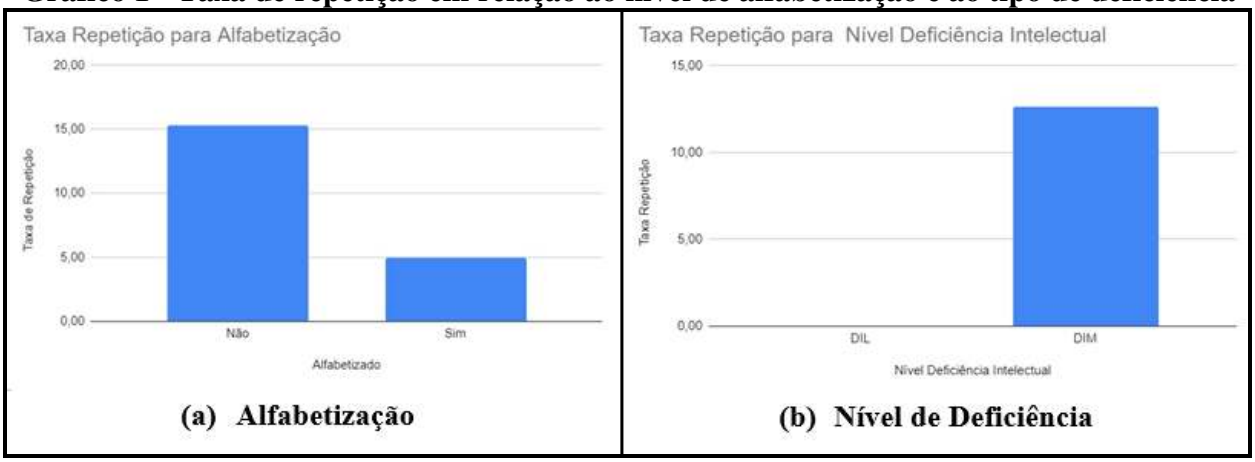
Em cada tipo de aprendizagem podem ser criadas quantas atividades foram necessárias para permitir a aprendizagem da habilidade requerida, que é um conteúdo específico. O responsável por elaborar o material da atividade pode customizar um valor para acertos e erros a fim de direcionar o aluno a realizar uma próxima atividade com dificuldade hierarquicamente superior ou uma atividade subjacente de mesma dificuldade hierárquica ou inferior.

Entre os 11 participantes, 10 concluíram todas as atividades em que se respeitou a sua individualidade. O aluno que não conclui, declarou estar cansado, não era alfabetizado e tem um nível

de deficiência intelectual moderada e os dados coletados de sua participação não foram considerados no presente estudo.

A análise considerou os alunos alfabetizados ou não e seus níveis de deficiência. Para grupo dos seis alunos alfabetizados que concluíram todas as atividades, a taxa de repetição foi de 4,93%. Para os quatro alunos não alfabetizados, a taxa de repetição foi de 15,32%, conforme exibido no gráfico 1 (a). A taxa de repetição é calculada pela divisão do número de repetições de cada grupo pelo total de questões realizadas.

Gráfico 1 - Taxa de repetição em relação ao nível de alfabetização e ao tipo de deficiência



Fonte: Elaboração própria.

Em relação ao nível de deficiência intelectual, dos dez alunos que concluíram todas as atividades, três não repetiram nenhuma questão, todos com deficiência intelectual leve. Todos os demais possuem deficiência intelectual moderada e obtiveram uma taxa de repetição de 12,62%, conforme apresenta o gráfico 1 (b).

O uso da narração em todas as interfaces do aplicativo foi relevante para que todos os alunos alfabetizados ou não conseguissem realizar as atividades, além de motivá-los quando recebiam o feedback, como relatado anteriormente.

Após a realização do experimento, notou-se que o desenvolvimento de aplicativos móveis para pessoas com deficiência intelectual se torna uma ferramenta que auxilia o ensino que contribuiu para sua aprendizagem e sua inclusão digital. O aplicativo (*apps*) pode ser acesso pelo aluno em qualquer lugar, desde que esteja conectado à internet. Por meio do experimento relatado neste artigo, notou-se que mesmo o aluno sem experiência anterior com aparelho celular conseguiu realizar a atividade.

A criação de ambiente de aprendizagem levou em consideração os valores e características dos alunos com deficiência intelectual. De acordo com Pereira (2022) isto mostra que as iniciativas

particulares ajudam na tentativa de inclusão de alunos com deficiência, neste caso, os com deficiência intelectual.

CONCLUSÃO

O processo de aprendizagem para alunos com deficiência intelectual (DI) deve conter atividades que consigam promover a construção de sua habilidade cognitiva e motora, além de permitir um ambiente individualizado. A importância de se implementar soluções computacionais fundamentadas em uma teoria de aprendizagem para este público é uma estratégia de ensino que possibilita sua interação e aprendizagem. O uso da teoria instrucional de Gagné no ambiente permitiu criar uma estrutura hierarquizada que ajudou o aluno com DI a executar as atividades dentro de seu ritmo de aprendizagem.

O aluno com DI, apesar de sua dificuldade, tem a possibilidade de superá-la quando lhe são disponibilizados recursos tecnológicos como o ambiente de aprendizagem apresentado neste artigo. A implementação do aplicativo permitiu avaliar que uma pessoa com deficiência intelectual leve e moderada consegue realizar as atividades em dispositivos móveis, mesmo àqueles sem experiência anterior neste tipo de dispositivo tecnológico. Ressalta-se que a tecnologia sozinha, sem um planejamento cuidadoso do não consegue trazer contribuições reais. O professor tem a função de planejar, selecionar e delinear as atividades que podem se introduzidas no ambiente e que podem influenciar os processos internos do aprendiz.

Como trabalho futuro pretende-se disponibilizar o ambiente de forma gratuita para que outros alunos possam acessá-lo e realizar uma análise das contribuições do ambiente do ponto de vista do professor e de desenvolvedores de software.

REFERÊNCIAS

AAIDD - American Association on Intellectual and Developmental Disabilities. “Currents issues”. **AAIDD** [2022]. Disponível em: <www.aaiddjournals.org>. Acesso em: 23/04/2023.

ARANHA, M. S. F. “Integração social do deficiente: Análise conceitual e metodológica”. **Temas em Psicologia**, vol. 3, n. 2, 1995.

BORGES, T. D. F. F. *et al*. “Teoria da Instrução de Gagné e o Ensino da Matemática”. **Cadernos da Fucamp**, vol. 19, n. 40, 2020.

CARNEIRO, R. U.; COSTA, M. C. “Tecnologia e deficiência intelectual: práticas pedagógicas para inclusão digital”. **Dossiê Tecnologias e Educação: Novos Olhares e Percepções**, vol. 21, n. 1, 2017.

COURTENAY, K.; PERERA, B. "COVID-19 and people with intellectual disability: impacts of a pandemic". **Irish Journal of Psychological Medicine**, vol. 37, n. 3, 2020.

CRUZ, M. L. R. M. **Ambiente virtual de aprendizagem para letramento de alunos com deficiência intelectual** (Tese de Doutorado em Educação). Rio de Janeiro: UERJ, 2013.

CRUZ, R. F. S. **APP MIX GAME**: ferramenta educacional para adolescentes com deficiência intelectual (Dissertação de Mestrado em Docência para Educação Básica). Bauru: UEP, 2020.

FLUTTER. "Open source framework by Google". **Flutter** [2021]. Disponível em: <www.flutter.dev>. Acesso em: 10/09/2023.

FUMES, N, L. F.; CARMO, B. C. M. **Deficiência, educação e pandemia a desigualdade revelada**. Maceió: Editora da UFAL, 2021.

GAGNÉ, R. **Les principes fundamentaux de l´apprentissage**. Montréal: Éditions HRWLtée, 2006.

GALVÃO, L. R.; RODRIGUES, E. S.; GALVÃO, L. R. "Desenvolvimento de um Aplicativo Lúdico para Pessoas com Deficiência Intelectual". **Anais do XXIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. Fortaleza: UFC, 2018.

GROSSI, M. G. R. "Neurociência e aprendizagem de pessoas com deficiência intelectual: um estudo de caso". **Revista Vértices**, vol. 20, n. 1, 2018.

LUZ, V. S. G. *et al*. "ATIVA: um ambiente virtual para apoiar o ensino e aprendizagem de Aluno com deficiência intelectual". **Revista Renote**, vol. 19, n. 1, 2021.

MACHADO, A. P. R.; PAVÃO, A. C. O. "Objeto de aprendizagem e seu uso no contexto de inclusão". **Revista Renote**, vol. 25, n. 25, 2018.

MALAQUIAS, F. F. O. *et al*. "VirtualMat: um ambiente virtual de apoio ao ensino de matemática para alunos com Deficiência Mental". **Revista Brasileira de Informática na Educação**, vol. 20, n. 2, 2012.

MEIJER, E.; MILLIKIN, K.; BRACHA, G. "Spicing Up Dart with Side Effects: A set of extensions to the Dart programming language, designed to support asynchrony and generator functions". **ACM Queue**, vol. 13, n.3, 2015.

MONTEIRO, J. L.; MARCHI, R. C. "Reflexões sobre Práticas Pedagógicas Inclusivas com Estudantes com Deficiência Intelectual". **Revista Educação Especial**, vol. 36, n. 1, 2023.

PEREIRA, K. N. S. **Políticas Públicas de Educação Especial**: o segundo professor da turma na perspectiva da inclusão - fragmentos da partitura. Curitiba: Editora CRV, 2022.

SANTOS, L. R. S.; CARDOSO, S. E.; TORRES, C. R. O. "O Direito À Diferença do Aluno com Deficiência Intelectual: Contribuições da Tecnologia Assistiva". **Direito UNIFACS – Debate Virtual**, vol. 1, n. 273, 2023.

SCHLEMMER, E.; MORGADO, L. C.; MOREIRA, J. A. M. "Educação e transformação digital: o habitar do ensinar e do aprender, epistemologias reticulares e ecossistemas de inovação". **Revista Interfaces da Educação**, vol. 11, n. 32, 2020.

SCHMENGLER, A. R.; PAVÃO, A. C. O.; PAVÃO, S. M. O. "Contribuição do objeto de aprendizagem 'orgãos do sentido para alunos com deficiência intelectual'". **Revista Renote**, vol. 17, n. 3, 2019.

SCHNEIDER, J. A. H.; MARIN, E. B. "Os desafios da didática pedagógica na perspectiva da educação especial durante a pandemia". **Anais do XXI Encontro Nacional de Educação**. Rio Grande do Sul: UNIJUÍ, 2020.

SILVA, C. B. **Ensino-aprendizagem de adultos com deficiência intelectual: contribuições da neurociência no atendimento especializado** (Monografia da Especialização em Educação Especial e Inclusão Socioeducacional). Belém: UFPA, 2022.

TOMAZ, R. V. V. *et al*. "Políticas públicas de saúde para deficientes intelectuais no Brasil: uma revisão integrativa". **Revista Ciência Saúde Coletiva**, vol. 21, n. 1, 2016.

VIZZOTTO, P. A. "Inclusão na Educação Básica Brasileira: Análise do Censo Escolar por Meio dos Microdados do Inep". **Ensaio Pedagógicos**, vol. 4, n. 1, 2020.



BOLETIM DE CONJUNTURA (BOCA)

Ano V | Volume 13 | Nº 39| Boa Vista |2023

http://www.ioles.com.br/boca

Editor chefe:

Elói Martins Senhoras

Conselho Editorial

Antonio Ozai da Silva, Universidade Estadual de Maringá

Vitor Stuart Gabriel de Pieri, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Charles Pennaforte, Universidade Federal de Pelotas

Elói Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Julio Burdman, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Patrícia Nasser de Carvalho, Universidade Federal de Minas Gerais

Conselho Científico

Claudete de Castro Silva Vitte, Universidade Estadual de Campinas

Fabiano de Araújo Moreira, Universidade de São Paulo

Flávia Carolina de Resende Fagundes, Universidade Feevale

Hudson do Vale de Oliveira, Instituto Federal de Roraima

Laodicéia Amorim Weersma, Universidade de Fortaleza

Marcos Antônio Fávaro Martins, Universidade Paulista

Marcos Leandro Mondardo, Universidade Federal da Grande Dourados

Reinaldo Miranda de Sá Teles, Universidade de São Paulo

Rozane Pereira Ignácio, Universidade Estadual de Roraima