

Applying Teaching Methods as Requirements to Develop Games to Assist Children with Learning Disabilities: A Case Study

Antônio Lucas Brígido da Costa
Instituto de Ciências Exatas e
Tecnologia - ICET
Universidade Federal do
Amazonas - UFAM
Itacoatiara-AM, Brasil
lucasbrigidosi@gmail.com

Bruno Araújo Bonifácio
Samsung Instituto de
Desenvolvimento para a
Informática da Amazônia - SIDIA
Manaus-AM, Brasil
bruno.ab@samsung.com

Bruno Pedraça de Souza
Programa de Engenharia de
Sistemas e Computação –
PESC/COPPE
Universidade Federal do Rio de
Janeiro – UFRJ, RJ - Brasil
bpsouza@cos.ufrj.br

Priscila Silva Fernandes
Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do
Amazonas – Campus Distrito
Industrial (IFAM/CMDI)
Manaus-AM, Brasil
priscila.fernandes@ifam.edu.br

Abstract— The use of educational tools for the literacy process of disabled people have aroused great interest in Special Education area on the Inclusive Education perspective. This scenario has motivated strategies and technologies creation to encourage learning through assistive technologies. This paper presents the integration of Paulo Freire and Alphabetic methods in the construction of digital games that aim to improve learning experience of children with learning disabilities. Our goal is to present the evaluation and implementation process of educational games in an unit of the Association of Parents and Friends of Exceptional Children. These games were built through continuous monitoring and analysis of the understanding and practice levels addressed in the games. The results showed that the participants had a good adoption of the proposed technologies.

Keywords— *assistive technology; special education; Paulo Freire method; alphabetical method*

I. INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica atual tem contribuído tanto para o acesso a informação quanto para o aparecimento de novos meios de inclusão social [1]. Diante desse cenário, as tecnologias de software desempenham um papel fundamental, especialmente para pessoas com deficiência (PcD). No ambiente educacional, por exemplo, o uso de novas tecnologias tem facilitado à inclusão, a interação e a comunicação desse público.

Por essa razão, o uso de ferramentas para o processo de alfabetização de PcDs têm despertado grande interesse para a área de Educação Especial, na perspectiva da Educação Inclusiva. Nesse contexto, a integração de novas metodologias de ensino com tecnologias de software pode fornecer maior flexibilidade, melhorar a integração e incentivar práticas de aprendizagem a partir de uma perspectiva pedagógica inovadora [2].

Pessoas com deficiência intelectual necessitam de educação especial, pois possuem limitações relacionadas à aprendizagem, principalmente pela falta de material didático e objetos de aprendizagem específicos para esse público [3]. Neste sentido, construir tecnologias de apoio pode criar alternativas para melhorar o aprendizado. No entanto, a

construção desses tipos de aplicações não é trivial, pois é necessário compreender como ocorre a interação de pessoas com deficiência intelectual com as tecnologias de software, quais recursos podem ser utilizados e como as tecnologias influenciam na interação e aprendizado. Por essa razão, desenvolvedores de software e designers precisam de suporte de pessoas especializadas e entender o processo de aprendizado deste público, a fim de identificar as necessidades específicas para projetar soluções que permitam estimular o aprendizado desses usuários.

Diante desse contexto, este artigo apresenta um estudo de caso sobre o uso de metodologias de ensino, como base para construção de tecnologias para auxiliar crianças com deficiência intelectual. A pesquisa foi conduzida através do acompanhamento de crianças em uma unidade da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE). O propósito desse estudo foi utilizar os conceitos das metodologias para construção de jogos específicos para melhorar a experiência de aprendizado do público alvo. Assim, foi realizado um estudo de observação para identificar quais os requisitos relevantes para construção de softwares educacionais, focados na Educação Inclusiva. Para a condução do estudo foi feita uma pesquisa com questionário e entrevistas com educadores e pedagogos da associação.

Como resultado, foi possível inserir o uso dos jogos digitais construídos como prática pedagógica no cotidiano dos alunos da APAE e observar comportamentos interessantes do público na interação com os jogos educativos. Adicionalmente, os resultados mostram importantes indícios que o uso de jogos digitais, que usam como base metodologias de ensino pode favorecer um aprendizado mais prazeroso e facilitar a inclusão social. Espera-se com isso, contribuir para o campo da Educação Inclusiva, mostrando a viabilidade do uso de estratégias de ensino diferentes das estratégias tradicionais, baseadas no uso de tecnologias para o ensino.

O restante do artigo está organizado da seguinte forma: a Seção II apresenta a fundamentação teórica e trabalhos relacionados, que focam em iniciativas para construção de tecnologias de software, específicos para o público-alvo deste trabalho. A Seção III apresenta a metodologia utilizada na

condução do estudo, o planejamento e os resultados obtidos. A Seção IV descreve os resultados em relação à experiência dos estudantes e educadores. E por fim, a Seção V descreve as considerações finais e trabalhos futuros.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E TRABALHOS RELACIONADOS

A. Fundamentação Teórica

A evolução tecnológica e a utilização das TIC's na Educação têm sido bastante reforçadas ao longo dos anos, trazendo mudanças significativa acesso à informação e na forma de aprendizado das pessoas [4]. No ensino de Pessoas com Deficiência (PcDs), várias iniciativas têm sido implementadas, como forma de auxiliar o aprendizado de pessoas com deficiência em aprendizagem. No entanto, ainda existem obstáculos na alfabetização desse público, especialmente no ensino infantil [5]. Por essa razão, a utilização de jogos educacionais têm se tornado uma importante alternativa como ferramenta de apoio ao ensino aprendizagem [3]. [5] afirma que quando os recursos didáticos perdem a eficácia, o uso de jogos didáticos pode favorecer a aprendizagem e estimular uma nova prática pedagógica.

Porém, torna-se um grande desafio a construção de jogos específicos para com deficiência intelectual, pois torna-se necessário prender a atenção deste público para uma boa experiência de aprendizado. Por essa razão, para que jogos tenham eficácia, é preciso que utilizem algum método de alfabetização como base para sua construção [6]. No entanto, poucos jogos e tecnologias de software utilizam fundamentos e características de tais métodos no processo de construção das tecnologias. O método alfabético e Paulo Freire são dois métodos bastante utilizados no Brasil [14].

O método alfabético funciona na forma de sequência modelar, onde a decoração oral do alfabeto deve ser praticada em pequenas sequências do alfabeto e até sequenciamento por completo. Em seguida os silab rios são apresentados com combina es possíveis de sílabas e são repetidas de forma contínua a fim de memorizá-los. [14]. O método Paulo Freire tem o objetivo de alfabetizar jovens e adultos, utilizando palavras-chave ou palavras geradoras que devem ser retiradas do meio onde o estudante vive, ou seja, palavras conhecidas. Além disso, essas palavras devem estar sempre relacionadas a temas geradores de discurs o. Assim gerando novas palavras por meio de combina es de sílabas das palavras-chave, seguindo procedimentos, sendo orientadas por um coordenador que aplica o método [5]. Assim, faz-se necessária a combina o entre métodos de aprendizagem e tecnológica. Nesse contexto, para os jogos desenvolvidos, buscou-se utilizar fatores e características dos dois métodos de alfabetiza o: Paulo Freire e Alfabético.

O método Alfabético surgiu como forma de estimular as crianças na associa o de palavras por conhecimentos prévios. Este método foi bastante utilizado, no entanto, a eficácia acaba sendo limitada pela escrita dos alunos, uma vez que a jun o de letras para a forma o de palavras pode impactar na leitura [2]. O método Paulo Freire, foi proposto como forma de estabelecer uma forma de ensinar baseado na associa o por repeti o, onde os conceitos e a sequência de itera es de

leitura acaba facilitando o aprendizado. De acordo com [14], a extra o de fatores de aprendizagem que ambos os métodos proporcionam, pode facilitar a experiência de aprendizado para qualquer público, dada as características de cada método.

Diante desse cenário, [14] define um conjunto de características para os métodos Paulo Freire e Alfabético, com base na percep o de educadores que utilizam tais métodos. Tais características são apresentadas na Tabela I e os jogos foram desenvolvido buscando sempre basear-se nos fatores associativos dos métodos. Sendo os fatores, chamados aqui de PF, de PF1 até PF6 para os fatores do Método Paulo Freire. E MA, MA1 até MA3 para os fatores do Método Alfabético.

TABELA I - CARACTERÍSTICAS DE APRENDIZAGEM E FATORES CONSIDERADOS POR MÉTODO.

Método	Descri�o	Características associadas
Método Paulo Freire	A alfabetiza�o não � limitada em uma cartilha e sequências de repeti�es pré-determinadas pelo professor, mas um processo coletivo em que o alfabetizador utiliza de palavras e cenários conhecidos pelos alunos. E assim aplicando palavras geradoras em temas geradores conhecidos. V�o gerar novas palavras e temas conhecidos e com isso passarão a ser t�mbo geradores e assim por diante [5]	PF1. Percep�o de Competência , que está relacionada � percep�o que um indivíduo tem da sua capacidade, habilidade ou aptidão para resolver um determinado problema ou situa�o.
		PF2. Curiosidade , representada pelo desejo de descobrir, de saber, de conhecer ou de investigar determinados assuntos.
		PF3. Preferências por desafio , vinculada ao gosto por atividades e atos que estimulem, provoquem ou excitem um indivíduo a buscar algo.
		PF4. Independência de julgamento , relacionado ao gosto pela autonomia, buscando-se recorrer aos próprios meios para resolver uma situa�o ou tomar uma decisão.
		PF5. Critério interno, para o sucesso ou o fracasso , o que representa a atribui�o que uma pessoa pode fazer do seu sucesso ou fracasso, neste caso o sucesso ou o fracasso seria explicado por questões individuais, internas do próprio sujeito.
		PF6. Dependência de julgamento , relacionada a uma necessidade de apoio ou da opinião de outras pessoas sobre a realiza�o de uma atividade ou tomada de decisão.
Método Alfabético	Primeiramente aprendem-se as letras, depois se formam sílabas, juntando consoantes com vogais, e finalmente formar palavras para a constru�o de textos [6]	MA1. Persistência , vinculada � perseverança, ou seja, quando uma pessoa insiste numa tarefa mesmo que existam obstáculos ou dificuldades.
		MA2. Preferência por trabalho Fácil , o que reflete um gosto por atividades que podem ser realizadas sem muito esforço e investimento mental.
		MA3. Prazer da tarefa/envolvimento , relacionada � sensa�o de agradabilidade, de contentamento, de satisfa�o que possam surgir quando uma atividade � proposta.

B. Trabalhos Relacionados

Vários trabalhos buscam jogos focados para facilitar o desempenho de aprendizado de PcDs. No entanto, poucos trabalhos utilizam métodos de aprendizagem para gerar requisitos necessários para construção de jogos, como perspectiva inovadora na utilização como objeto de aprendizagem. [1] e [8] são trabalhos que utilizam de métodos de alfabetização na construção de jogos e [7] e [8] são jogos desenvolvidos com ferramenta multimídias, para o ensino de PcDs.

[1] propõem um software educacional livre de apoio à alfabetização de jovens com deficiência intelectual. O jogo possui recursos de multimídia (vídeos e áudios) para facilitar a interação dos alunos com o jogo. Foram utilizados aspectos de dois Métodos de alfabetização, a chamada alfabetização social e letramento. Para validação foi aplicado teste de usabilidade, como forma de investigar a aceitação da tecnologia pelo público alvo. Através dos resultados, pode-se perceber que os estudantes tiveram melhor desempenho, usando o software, como ferramenta complementar de ensino, obtendo grande aceitação por parte dos usuários, apesar de defeitos detectados no software.

[7] propuseram um jogo sério, chamado de MoviLetrando, que tem objetivo ensinar crianças com Síndrome de Down no seu letramento. Os resultados mostraram bom desempenho este público na interação com o jogo. A pesquisa foi aplicada numa escola do município de Santo Augusto, com cinco crianças inicialmente.

[8] em seu estudo sobre a utilização da informática educativa na alfabetização e inclusão digital de jovens e adultos analfabetos. Apresentam e analisam a eficiência de um software de autoria própria adotando o Método de Alfabetização Paulo Freire como referencial teórico-metodológico, que tem o objetivo de auxiliar na inclusão. Foi desenvolvido um software livre, para que outros desenvolvedores e educadores possam modificar e adaptar para sua realidade e cenários. Assim seguindo os aspectos Freirianos. O software Luz do Saber, demonstra bons resultados, sendo atualmente utilizado em uma instituição pública de ensino com 05 alunos. A utilização demonstra resultados animadores e satisfatórios como ferramenta didática pedagógica e como ferramenta de inclusão digital (familiarização com as tecnologias). O trabalho se assemelha com o nosso estudo, por ser a aplicação do Método Paulo Freire com TICs, mas é aplicado com pessoas sem deficiência.

[9] desenvolveram o “Lá Piedra Mágica”. O jogo procura auxiliar na melhoria das habilidades comunicativas de pessoas com Síndrome de Down buscando facilitar na inclusão social. O jogo pode ser utilizado de uma maneira autônoma ou acompanhado por um profissional. Foi desenvolvido com uma ferramenta interdisciplinar, tendo profissionais de informática, pedagogia, filosofia e letras. A fim de agregar na construção de um jogo de qualidade de ensino específico para trabalhar habilidades desse público.

Em relação aos trabalhos relacionados, a principal contribuição está no acompanhamento de PcDs, no processo de alfabetização. O acompanhamento contínuo desde a

construção dos jogos até a implantação tem favorecido adoção das ferramentas como prática pedagógica complementar na instituição onde a pesquisa foi executada. Partindo-se desta perspectiva, observou-se a possibilidade de contribuição da informática no campo da educação. A elaboração do estudo está descrita na próxima Seção.

III. ESTUDO EXPERIMENTAL

Para elaboração do estudo, foi realizada uma análise da viabilidade do uso dos métodos de alfabetização, como bases para construção dos jogos digitais sempre buscando informações de quais métodos são aplicados no ensino da instituição e quais métodos os professores conhecem. Diante desse cenário, foi decidido que os métodos Paulo Freire e Método Alfabético seriam melhores para associação aos jogos, por serem métodos conhecidos pelos professores da APAE de Itacoatiara.

O propósito foi criar alternativas que permitisse estimular o aprendizado dos alunos, como prática inovadora de ensino, feita através da inclusão de tecnologias construídas usando as duas metodologias. Para a condução do estudo, algumas etapas metodológicas foram definidas, para estruturar a pesquisa, de acordo com a Tabela II.

TABELA II – METODOLOGIA PARA CONDUÇÃO DO ESTUDO.

Etapas	Descrição	Atividades
Planejamento	Etapa cujo objetivo é realizar o levantamento dos artefatos do estudo.	Preparação de instrumentos e conteúdo para o estudo
		Seleção dos educadores e seleção do público-alvo
		Definição dos métodos de alfabetização
Definição dos requisitos	Levantamento dos requisitos educacionais, com os professores, com base nos métodos de alfabetização.	Escolha de ferramenta de desenvolvimento
		Elaboração de Questionários e entrevistas para a caracterização dos participantes e do documento para elicitar requisitos.
Construção dos jogos	Desenvolvimento dos jogos digitais na ferramenta <i>Scratch</i>	Designer e codificação dos jogos
Avaliação e Validação	Etapa que foram realizadas entregas e coletas de informações sobre a percepção dos professores.	Testes com os alunos em ambiente <i>in vitro</i>
		Acompanhamento dos alunos
		Listagem de melhorias dos jogos.
Resultados	Testes com usuários finais.	Questionários com os professores e pedagoga
		Análise dos resultados

A. Planejamento do Estudo

Para a execução dessa pesquisa, foi escolhida a Associação de Pais E Amigos Dos Excepcionais (APAE), que visa promover o bem-estar e desenvolvimento de PcDs. O estudo

foi planejado ao longo de três meses. Segundo [14], a escolha de uma turma deve obedecer a uma metodologia eficiente, onde o acompanhamento é um dos fatores importantes para a coleta de dados do estudo.

Inicialmente, foi feita uma entrevista com pedagogos, professores e profissionais responsáveis pela APAE para identificar as metodologias aplicadas em sala, as dificuldades, os pontos fortes e desafios encontrados que impactavam no aprendizado dos alunos. Como a maioria dos alunos era menor de idade, foi feito um Termo de Livre Consentimento, que foram assinados pelos pais dos participantes, autorizando a realização de uma oficina para levantamento de requisitos. Além do diagnóstico feito disponibilizado com a caracterização dos participantes, disponibilizado com autorização dos pais e responsáveis, administradores da APAE e acompanhado sobre uma supervisão pedagógica e psicológica disponível na associação. A Tabela III mostra a caracterização dos participantes.

TABELA III – CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES

P.	Idade	Sexo	Diagnóstico	Idade Mental*	Tempo de Escolarização (*)
1	12	M	D.M.	8,1	11
2	18	F	D.M.	10,2	12,5
3	16	M	S. de Down	9,3	13
P.	Idade	Sexo	Diagnóstico	Idade Mental*	Tempo de Escolarização (*)
4	19	M	S. de Down	10,6	17
5	17	M	S. de Down	11,2	17
6	9	F	S. de Down	6,1	8,2
7	15	M	D.A.	14,2	12
8	12	M	D.M.	6,4	10,1
Legenda:					
P = Participante			D.M. = Deficiência Mental		
* (Anos, meses)			D. A. = Deficiência Auditiva		
			S. = Síndrome		

A oficina inicial utilizava conceitos de métodos de alfabetização para trabalhar as características de aprendizagem de cada método. A escolha dos métodos de alfabetização foi decidida por conta das características dos alunos, descritas pelos seus professores entrevistados. Através dessa etapa, foi possível selecionar a ferramenta de desenvolvimento mais adequada para elaboração dos jogos. Nesse contexto, foi selecionada a ferramenta Scratch, que é uma ferramenta que utiliza recursos multimídia, de código aberto e facilidade de uso para construção de jogos, utilizado em muitos trabalhos como o de [18]. Vale ressaltar que a seleção da amostra foi por meio de conveniência, pois existia somente uma unidade da APAE.

B. Definição dos requisitos

Após a elaboração dos instrumentos, para a construção dos jogos, foi feito um acompanhamento junto aos professores e pedagogos. Para isso, foi realizada uma entrevista semiestruturada com os professores e pedagogos da APAE, com o propósito de identificar quais as dificuldades e barreiras para ensinar os alunos da instituição.

A entrevista semiestruturada serviu para definição dos requisitos foi feito ao longo de uma oficina, onde os educadores trabalhavam em sala de aula as características de cada método: Paulo Freire e Alfabético. Os alunos realizavam exercícios com figuras e dinâmicas para assimilar conceitos, usando comparação com objetos conhecidos, para associar tais elementos aos seus respectivos significados. Para monitoramento das atividades um pesquisador realizava as anotações, usando abordagem focalizada, para coletar informações dos alunos, educadores e responsáveis pela APAE sobre a efetividade de cada método.

Pessoas com deficiência intelectual aprendem através de repetição, por essa razão os educadores aplicam as mesmas dinâmicas e exercícios para que este público tenha melhor experiência de aprendizado. Além disso, outra dificuldade observada foi à definição de formas de manter a atenção dos alunos, uma vez que este tipo de público tem a concentração limitada para realização de uma tarefa específica. Assim, a entrevista foi útil para definir quais requisitos os jogos deveriam ter para trabalhar a atenção dos alunos, no processo de ensino. Tais características foram primordiais para construção dos jogos.

Com base na observação em sala e entrevista, os usos das duas metodologias foram identificados requisitos necessários para construção dos jogos. Cada requisito para construção foi correlacionado a uma característica de cada método, descrito em [14; 15]. Para realização do estudo, foram selecionados um grupo de alunos de oito a doze anos de idade, no processo de alfabetização. Os requisitos foram definidos, para determinar maior interatividade dos alunos com os jogos, maximizar a atenção dos alunos e assim estimular melhor o aprendizado.

Nesse contexto, as características definidas trabalhavam pontos que auxiliasse na melhoria e atratividade dos jogos, desde critérios que melhorassem a acessibilidade até itens de jogabilidade, tais como fontes, imagens e sons, aplicados na construção dos jogos. As características são apresentadas na Tabela IV.

TABELA IV – FATORES DOS MÉTODOS UTILIZADOS.

Requisitos para construção dos jogos educativos	Fatores Associados								
	Método Paulo Freire						Método Alfabético		
	PF 1	PF 2	PF 3	PF 4	PF 5	PF 6	MA1	MA2	MA3
Atenção com o tamanho das letras e o tipo de fonte.	X		X					X	X

Requisitos para construção dos jogos educativos	Fatores Associados								
	Método Paulo Freire						Método Alfabético		
	PF 1	PF 2	PF 3	PF 4	PF 5	PF 6	MA1	MA2	MA3
Os alunos possuem certa dificuldade na visualização das palavras.	X							X	
Atenção com as figuras e imagens de fundo dos jogos.	X		X					X	X
Simplicidade e das palavras usadas no ensino.	X		X		X		X	X	X
Aprendizado por analogias, no processo de ensino de sílabas.	X	X	X	X	X		X	X	X
Uso de palavras comuns do cotidiano dos alunos, para melhor compreensão.	X	X	X		X	X		X	X
Uso de recursos multimídia, como áudios, vídeos e animações.	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Legenda:
PF = Características associadas ao Método Paulo Freire
MA = Características associadas ao Método Alfabético

C. Construção dos Jogos

Com base nas informações coletadas na APAE, foram desenvolvidos 13 jogos digitais. A ferramenta utilizada para a construção foi o Scratch [16]. Com base nas informações colhidas com os professores e os requisitos educacionais coletados, a equipe iniciou o processo de desenvolvimento dos jogos, sempre atendendo para os fatores dos métodos de alfabetização alfabético e Paulo Freire.

Os jogos digitais foram desenvolvidos usando a Tabela II como base. Assim, foram desenvolvidos jogos visando associar nomes a figuras, identificação de lugares. E outras associações por cores e imagens que pudesse estimular a coordenação motora e cognitiva dos alunos. Além disso, os jogos usavam palavras e cenários conhecidos dos alunos,

tamanho e estilo das letras de uma forma que não dificultasse a leitura.

D. Avaliação e Validação dos Jogos

Após a construção dos jogos foi aplicado junto a um grupo de estudantes. Este grupo foi selecionado a partir de indicação dos pedagogos responsáveis na APAE. Além disso, foi feito um acompanhamento em sala, utilizando os jogos como objeto de ensino complementar.

Durante o processo de validação, foram realizadas cinco visitas, junto dos professores que trabalham diretamente com os alunos que estavam em processo de alfabetização. Nas visitas ocorreram identificações de melhorias e ajustes nos jogos. Algumas melhorias que os participantes do projeto identificaram analisando o uso dos jogos pelos professores e alunos: 1) Melhoria na fonte e botões dos jogos, buscando facilitar a interação dos alunos e melhorando a aprendizagem; 2) Inclusão de sons e músicas, para manter ao máximo a atenção dos alunos nos jogos; 3) Troca de algumas imagens e cenário de jogos, para manter o ambiente do jogo ainda mais agradável e; 4) Melhoria na jogabilidade, adaptando ao nível dos alunos.

IV. RESULTADOS OBTIDOS

A execução do estudo foi feita na APAE, com a colaboração de professores e gestores da APAE. Para melhor captura das percepções foram registradas as interações, por meio de câmeras. A execução foi feita com a participação de cinco alunos, portadores de deficiência de aprendizado. Cada aluno foi monitorado por um observador durante a atividade em sala de aula, com a infraestrutura utilizada da APAE. Todavia, o estudo de caso foi realizado utilizando apenas três jogos (dos treze jogos construídos, pela falta de tempo e recursos), os jogos selecionados, foram: Qual a Fruta, Conhecendo minha casa, e, Vogais.



Fig. I. Jogos desenvolvidos e implantados na APAE.

Após a utilização dos jogos os alunos eram encorajados a dar o feedback sobre a utilização e suas percepções. Para isso foi utilizado a técnica SAM (*Self-Assessment Manikin*). Segundo [10] SAM é uma técnica de avaliação ilustrada não verbal que tem como propósito medir diretamente a satisfação, estímulo e dominância associada com a reação afetiva de uma pessoa. Para avaliar a eficiência do uso dos jogos foi disponibilizado aos alunos, que interagiram com os jogos. Posteriormente, foram coletados o grau de erros e acertos em relação ao uso dos jogos digitais, conforme apresentado na Figura II.

De acordo com a Figura II, os jogos foram úteis para avaliar a eficácia quanto aos conceitos tratados. Para o jogo "Vogais" o desempenho dos alunos foi de 90%, ou 27 acertos e três erros. Ao utilizar o método de ensino sem o auxílio dos jogos foi possível perceber os alunos menos motivados.

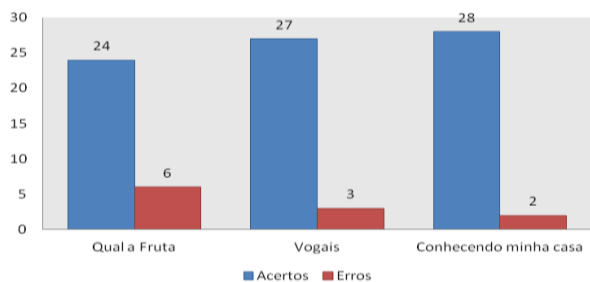


Fig. II. Gráfico de eficiência de interação dos participantes com os jogos.

Outro ponto avaliado foi em relação à percepção de aprendizado, em relação ao jogo "Qual a Fruta", por exemplo, cerca de 78% dos alunos que realizaram o teste, com êxito em 24 oportunidades e seis erros. Para os itens do jogo "Conhecendo Minha Casa" os alunos tiveram menor dificuldade, tendo 28 acertos e apenas dois erros.

Para ter melhor fundamentação na análise foi feito um acompanhamento individual sobre a execução das tarefas propostas no jogo. O propósito foi avaliar a dificuldade e atenção dos alunos para resolução dos problemas do jogo, considerando as sessões realizadas com sucesso, e as tarefas que não foi possível ter completude das atividades propostas. A Tabela V apresenta os resultados.

TABELA V – DESEMPENHO DOS PARTICIPANTES CONSIDERANDO SESSÕES DE AVALIAÇÃO.

P.	Idade	Tempo de Escolarização (*)	QS	E	A	TN
1	12	11	5	0	11	2
2	18	12,5	5	1	8	5
3	16	13	2	2	6	3
4	19	17	4	1	5	3
5	17	17	5	1	4	3
6	9	8,2	5	0	12	4
7	15	12	5	1	16	1
8	12	10,1	3	0	10	1

Legenda: P = Participante; E = Erros; QS = Quantidade de Sessões; A = Acertos; TN = Tarefas Não Completas

Segundo [9], pessoas com deficiência intelectual, possuem melhor aprendizado através de repetições feitas sobre atividades. Assim, foram realizadas cinco sessões apresentando as perguntas para o jogo Conhecendo Minha Casa, no entanto os participantes 3, 4 e 8 tiveram menor quantidade de sessões, e maior dificuldade de concentração nos jogos. O propósito foi avaliar o desempenho individual dos alunos a medida que se familiarizavam com o jogo. A Tabela V mostra que a quantidade de acertos (A) foi maior em relação aos erros (E) e tarefas não completas (TN). Grande

parte da dificuldade foi em relação ao controle sobre a atenção dos participantes, pois devido à idade mental acabou influenciando no tempo de atenção que cada participante pôde focar nas atividades.

Além disso, foi possível identificar, através de análise de contribuição quanto aos fatores, percebidos pelos educadores. Para analisar o grau de influência do método foi aplicado um questionário sobre o impacto dos elementos usados para criar o jogo. Como se obteve grande dificuldade em coletar dados dos PcDs, os avaliadores foram instigados a relatar, como abordagem metodológica o impacto de cada fator, de ambos os métodos Alfabético e Paulo Freire, e o grau de impacto no aprendizado dos alunos.

De acordo com a administração da APAE, os educadores são pessoas graduadas e especializadas em educação para PcDs, com o uso das metodologias do estudo já implementadas na instituição. Através do gráfico mostrado na Figura IV (em anexo no final do artigo), foi possível identificar que no PF1, o jogo que teve maior impacto foi "minha casa", tendo todos os 13 educadores votando em muito impacto. Para o PF2, o jogo que teve maior impacto foi "qual a fruta?", tendo sete educadores caracterizando como amplo impacto, três como impacto parcial e três como muito impacto. Para o PF3, o jogo "vogais" se destaca tendo 12 educadores caracterizando como muito impacto e um como impacto parcial. Para o PF4 o jogo "minha casa" teve maior impacto, tendo nove educadores caracterizando como muito impacto, dois como impacto amplo e um como nenhum impacto. O fator PF5 foi obtido maiores marcações de muito impacto, mas o jogo "minha casa" teve 13 educadores caracterizando como muito impacto e sendo o jogo de maior impacto. Para o fator PF6 o jogo "qual a fruta" teve o maior impacto, com 12 educadores caracterizando como muito impacto e um como impacto parcial.

Para o critério MA1 o jogo "qual a fruta" teve maior impacto, tendo três participantes caracterizando-o como muito impacto, e seis afirmando que o jogo possui impacto parcial, dois declaram impacto amplo e um como nenhum impacto. Para o critério MA2 o jogo "vogais" teve maior impacto, tendo cinco educadores caracterizando como muito impacto, dois como impacto parcial e dois como médio impacto. Para o MA3 o "jogo vogais" teve maior impacto, tendo oito participantes caracterizando como muito impacto, um como impacto parcial, um como impacto amplo e três como impacto médio.

Para a avaliação do impacto do treinamento no aprendizado dos alunos, foi realizado um acompanhamento contínuo por meio de atividades lúdicas e monitoradas. Com a autorização dos participantes e dos envolvidos na escola (Pedagogos, Diretor da Escola e Professores), os alunos participantes foram apresentados a novos desafios, a fim de obter médias de acertos e erros sobre os jogos (Fig. III).

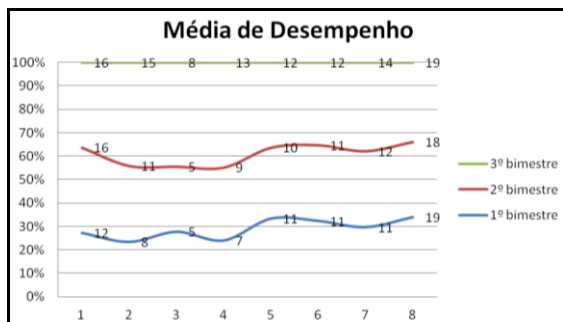


Fig III. Média de acertos dos participantes em bimestres.

Os resultados mostram importante contribuição para APAE, o desenvolvimento dos jogos como apoio complementar na alfabetização. Os resultados mostram importantes indícios de que a combinação entre ambos os métodos pode ter impacto positivo no processo de aprendizado dos alunos. Os resultados mostram que os fatores relacionados ao método Paulo Freire possuem maior impacto no aprendizado, conforme análise dos educadores avaliados. Através dos resultados é possível identificar indícios da efetividade dos métodos e a combinação dos mesmos com tecnologias de software pode criar alternativas inovadoras para PcDs.

A. Ameaças a Validade do Estudo

Nesta Seção são descritas as possíveis ameaças à validade deste estudo. Pesquisadores da área tem adotado em estudos experimentais maior controle sobre as ameaças que podem influenciar os resultados [12; 2; 11; 13; 14; 17]. As ameaças são classificadas em quatro categorias descritas a seguir: validade interna, validade externa, validade de conclusão e validade de constructo.

Validade interna: este tipo de ameaça foi tratado quanto à instrumentação adequada para o estudo. Teve-se todo o cuidado na seleção e criação dos questionários, ferramentas de desenvolvimento e materiais adequados. Em relação a seleção dos participantes, essa seleção não foi realizada de maneira aleatória, o que faz representar uma ameaça ao estudo.

Validade externa: essa ameaça requer cuidado na escolha da amostragem e população do estudo, tempo e configuração do experimento. Em relação a população, essa ameaça foi cuidada na escolha dos participantes, apenas poderia participar do estudo quem estava dentro do escopo da pesquisa (alunos com deficiência intelectual). Tem-se que assumir que o estudo foi realizado apenas numa unidade, o que não se pode dizer que a população é representativa. No entanto, o ambiente do experimento é compatível com o ambiente real.

Validade de conclusão: neste tipo de ameaça, os dados coletados foram tratados de modo que não haja generalização da pesquisa. Sabe-se que a amostra não é ampla e conclusiva, porém, o estudo mostra indícios que o uso dos métodos para construção de jogos ajuda bastante na aceitação de uma tecnologia para deficientes intelectuais.

Validade de Constructo: Problemas relacionados à ameaça de generalizar os resultados obtidos do estudo à teoria que o

sustenta. Quanto aos fatores humanos, os participantes não estavam envolvidos em outros tipos de estudos, além disso, a APAE permitiu que todos os cuidados fossem tomados mediante a configuração do estudo.

V. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

A combinação entre métodos de ensino e tecnologia podem criar formas inovadoras de aprendizado, especialmente para PcDs. Por essa razão, a adoção de práticas que estimulem a criatividade, por meio de jogos, torna-se uma importante ferramenta para instituições de ensino desse público. O presente trabalho mostra a criação de jogos, específicos para o ensino de PcDs, usando dois métodos: Paulo Freire e Alfabético.

Dessa forma, o artigo apresenta desde o processo de identificação dos requisitos para o desenvolvimento do jogo, usando os métodos para tornar mais prazeroso os jogos. Até a disponibilização e implantação dos jogos produzidos dentro da APAE. Atualmente os jogos desenvolvidos fazem parte da atividade pedagógica, aplicada em laboratório uma vez por semana. Além disso, tem sido útil para avaliar outras características psicomotoras que o uso de tecnologias pode colaborar tais como: coordenação motora, resposta a estímulos, uso de tecnologia, conhecimento por analogia.

Como limitação do trabalho, pode-se destacar a falta de acompanhamento sobre o grau de impacto que as tecnologias têm tido no desempenho e desenvolvimento dos alunos. Vale salientar a grande dificuldade de coletar informações sobre os alunos, uma vez que pessoas com déficit de aprendizado possuem grande dificuldade para concentração, o que torna mais dispendiosa a coleta de informações quanto ao uso dos jogos.

Como trabalhos futuros, pretende-se ainda, com auxílio dos profissionais da APAE, fazer o acompanhamento dos alunos com a tecnologia em comparação aos métodos tradicionais. E mostrar a efetividade do uso dos jogos para o aprendizado dos PcDs. Espera-se com isso, compartilhar a experiência na construção de aplicações e jogos específicos para PcDs, usando métodos já consagrados na literatura para ter maior rendimento dos alunos, estimulando-os a aprender de forma prazerosa e eficiente. Além disso, pretende-se disponibilizar os jogos construídos e replicar o estudo em outras associações de ensino.

REFERÊNCIAS

- [1] W. H. Veneziano; M. H. B. E. Pereira; T. G. M. Freire e R. D. Silva. Programa Participar: Software Educacional de Apoio à Alfabetização de Jovens e Adultos com Deficiência Intelectual. Anais do XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2013). Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação SBC, . Vol. 24. No. 1. pp 477-577 - 2013
- [2] M. C. Meireles; B. Bonifácio Uso de Métodos Ágeis e Aprendizagem Baseada em Problema no Ensino de Engenharia de Software: Um Relato de Experiência. In: XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2015, Maceió, p. 180- 189, 2015.

- [3] S. Martin, G. Diaz, E. Sancristobal, R. Gil, M. Castro, & J. Peire, New technology trends in education: Seven years of forecasts and convergence. *Computers & Education* 57.3 – pp. 1893-1906, 2011.
- [4] M. Presk . *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. São Paulo: Editora Senac São Paulo, cap. 2, pp 36-46, 2012.
- [5] C.R. Brandão. "O que é método Paulo Freire?." Ed. São Paulo, pp12-17, 2006.
- [6] F. da Silva, I. C. Alves. "Métodos de alfabetização, métodos de ensino e conteúdos da alfabetização: perspectivas históricas e desafios atuais." *Educação (UFMS)* – Ed. SBC, pp. 32 41, 2007.
- [7] E. Farias; M. S. Hounsell; L. Blume; F. Ott e F. Cordovil. *Moviletrando: Jogo de Movimentos para Alfabetizar Crianças com Down*. Anais II Congresso Brasileiro de Informática na Educação - CBIE, São Paulo-SP, 2013.
- [8] Carvalho, M., Campos, M., Chagas, T., & Nascimento, M. D. (2008, November). Desenvolvimento de Software Para Alfabetização de Adultos Baseado em Princípios Freirianos. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)* (Vol. 1, No. 1, pp. 219-228).
- [9] L. Aguilar; Y. Gutiérrez-González; F. Adell; D. EscuderoMancebo; C. González-Ferreras; V. Cardeñoso-Payo; M. Corrales; P. Sinobas e V. Flores. La piedra mágica: Unvideojuego educativo orientado a lamejora de las habilidades comunicativas orales como ventana a lainclusión social, UniversitatAutònoma de Barcelona, Universidad de Valladolid, 2015.
- [10] M. M. Bradley P. J. Lang Measuring Emotion: The Self-Assessment Manikin and Semantic Differential- *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 49-59, 1994.
- [11] M. A. Amaral., G. Gomedí "Desenvolvimento de software educacional para crianças Portadoras de síndrome de Down." *Anais do IV Congresso Brasileiro de Computação-CBComp*, pag. Vol. 209, pp 238 – 247, 2004.
- [12] APAE Brasil. Um Pouco da História do Movimento das Apaes. Disponível em: <<http://www.apaebrasil.org.br/arquivo.phtml?a=12468>> - Acesso em: 11/06/2017
- [13] W. Y. Roice. "Managing the development of large software systems." *proceedings of IEEE WESCON*. Vol. 26. No. 8. 1970, 2012.
- [14] E. Sabino. "Uso de Software de Interação no Ensino Médio: apoio à formação do aluno com monitorização e controle de processos educativos." *Projetos e Dissertações em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento* Pp. 3.2, 2014.
- [15] C. Kahwage, E. França, R. Nunes, R. Carvalho, D. Souza, "Jogo Baralho das Variáveis." *XXI Workshop sobre Educação em Computação (WEI 2013)*, Maceió, Alagoas - Brasil, pp 39 – 42, 2013.
- [16] J. Maloney, M. Resnick, N. Rusk, B. Silverman, and E. Eastmond. The scratch programming language and environment. *Trans. Comput. Educ.*, 10:16:1–16:15, November 2010.
- [17] Y. H. Bieliukas. ROACAA: Un Repositorio de Objetos de Aprendizaje de Contenidos Abiertos Accesibles Para todas y todos. In: *X Conferência Latino-Americana de Objetos e Tecnologias de Aprendizagem - LACLO 2015p* p 370 – 380, 2013.
- [18] Belchior, J. H. F., Bonifácio, B. A., Meireles, M. A., Ferreira, R. D. S., & Fernandes, P. S. (2016). Avaliando Aspectos Motivacionais do Uso da Ferramenta Scratch para Ensino de Programação: Um Relato de Experiência. In *Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE/Proceedings of XXI Congreso Internacional de Informática Educativa* (Vol. 12, pp. 618-623).

ANEXO:

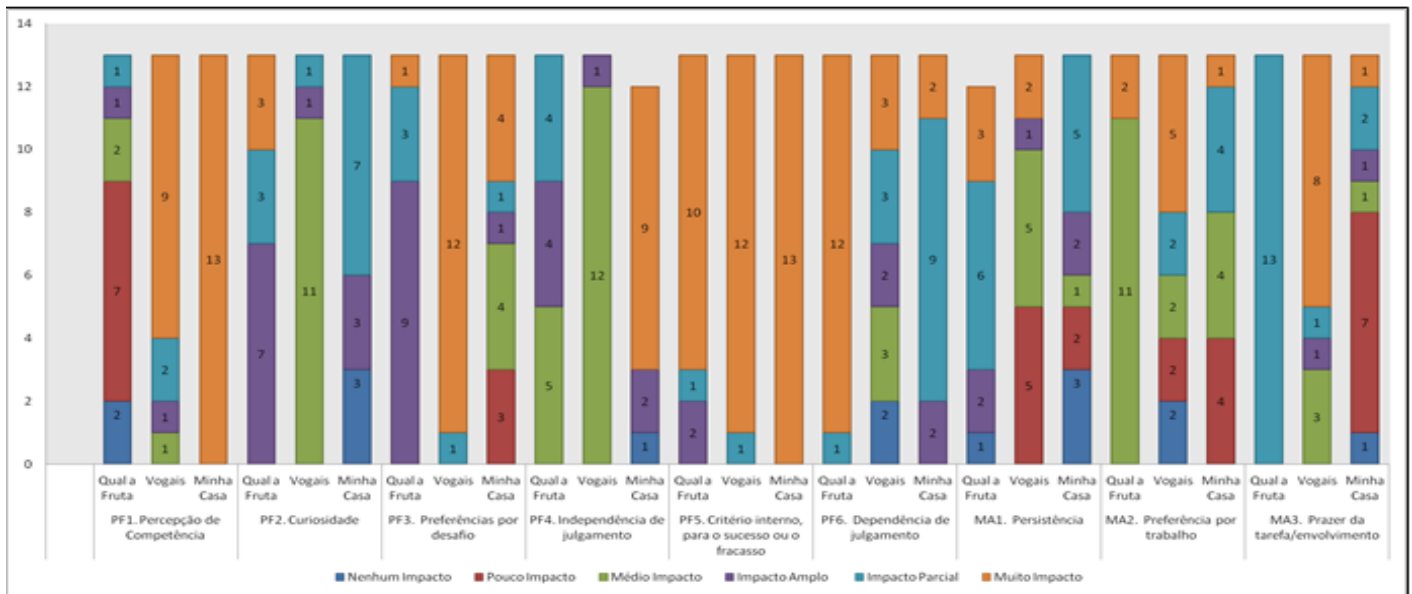


Fig IV. Percepção dos educadores na utilização de cada fator dos métodos Paulo Freire e Alfabetico.