

# Avaliando a Aceitação de Aplicativos de Lógica Matemática Sob a Perspectiva de Docentes e Discentes

Bruna Dias<sup>1</sup>, Alice Finger<sup>1</sup>, Williamson Silva<sup>1</sup>, João Pablo da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - Campus Alegrete  
Av. Tiarajú, 810, Ibirapuitã – Alegrete, RS – Brasil - Alegrete - RS

{brunadias.aluno, alicefinger}@unipampa.edu.br

{williamsonsilva, joaosilva}@unipampa.edu.br

**Abstract.** *Emergency Remote Teaching made teachers adapt their content by adopting different technologies in the classroom, such as the use of applications, to provide a more engaging and motivating environment for students. In this sense, the present work presents an exploratory experimental study that evaluated the use of two applications in the Mathematical Logic discipline: The Logic Calculator and Truth Tables. From the results, it was noted that the application that obtained the best acceptability for teaching and learning truth tables was The Logic Calculator. In addition, it was noticed that both applications present pedagogical problems that impacted their acceptance by the students.*

**Resumo.** *O Ensino Remoto Emergencial fez com que docentes adaptassem seus conteúdos adotando diferentes tecnologias em sala de aula, como o uso de aplicativos, para proporcionar um ambiente mais engajador e motivador aos discentes. Nesse sentido, o presente trabalho apresenta um estudo experimental exploratório que avaliou o uso de dois aplicativos na disciplina de Lógica Matemática: The Logic Calculator e Tablas de Verdade. A partir dos resultados, notou-se que o aplicativo que obteve melhor aceitabilidade para o ensino e aprendizado de tabelas verdade foi o The Logic Calculator. Além disso, percebeu-se que ambos os aplicativos apresentam problemas pedagógicos que impactaram em sua aceitação por parte dos discentes.*

## 1. Introdução

Cursos de Computação possuem disciplinas que exigem dos discentes conhecimentos matemático e um alto nível de abstração. Contudo, muitos discentes ingressam no ensino superior com pouco conhecimento sobre os conceitos básicos de matemática e de raciocínio lógico. Tais conceitos são fundamentais para a formação completa de discentes desses cursos e a falta de conhecimento, a dificuldade de aprendizado, entre outros fatores, podem levar ao aumento dos índices de evasão e retenção nos cursos [SBC 2019].

Somado a isso, o Ensino Remoto Emergencial (ERE) imposto devido à pandemia da Covid-19 também contribuiu para que os docentes repensassem na sua forma de ensinar, de interagir com os discentes e também a adaptar os materiais didáticos a serem adotados em sala de aula. Nesse sentido, a adoção e adaptação de estratégias de ensino, como as metodologias ativas, vem ganhando destaque no ensino de diferentes conteúdos ligados à área da Computação [Silva et al. 2020, Calderon et al. 2021]. Jogos, gamificação

e objetos de aprendizagem [Cardoso et al. 2015] têm sido adotados como alternativa para motivar e engajar os discentes, além de contornar os elevados índices de evasão.

Diferentes mídias podem ser abordadas no ensino, principalmente se tratando do ERE. Podemos citar os aplicativos educacionais que visam apoiar no processo de ensino e aprendizagem, pois, quando inseridos nas disciplinas de cursos de graduação, permitem que sejam utilizadas diferentes abordagens de educação [Magno et al. 2018]. O uso de aplicativos em sala de aula faz com que os discentes ampliem os conhecimentos aprendidos, promovam a interação e, conseqüentemente o compartilhamento de conhecimento e a discussão em grupo, além de abrir novas oportunidades de aprendizagem em qualquer hora e local [Sonego and Behar 2015].

Para melhor utilizar aplicativos em sala de aula, é necessário realizar validações com discentes e docentes, como, por exemplo, avaliações de aceitação dos aplicativos educacionais. As avaliações de aceitação são realizadas em diversas áreas da Computação, entretanto, não são encontrados trabalhos na literatura que discutam e avaliem o uso de aplicativos educacionais na graduação para a disciplina de LM (Lógica Matemática). Para este trabalho, utilizamos o Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM), que é um dos modelos de avaliação de aceitação mais utilizados [França et al. 2016, Nik Ahmad and Megat Sazali 2021]. Tendo isso em vista, este trabalho tem o objetivo de avaliar a aceitabilidade de dois aplicativos que apoiam o ensino de tabelas verdade na disciplina de LM de um curso de Engenharia de Software. Para isso, levou-se em consideração duas perspectivas: a perspectiva dos discentes que utilizaram os aplicativos para realização de atividades e a perspectiva dos docentes que ensinam o conteúdo de LM. Assim, foram obtidos resultados qualitativos e quantitativos possibilitando realizar uma comparação entre os dois aplicativos e definir qual seria melhor aceito pelos participantes do estudo experimental realizado.

## 2. Aplicativos de Tabela Verdade

Na revisão sistemática desenvolvida por [Dias and Finger ], buscou-se por aplicativos que pudessem auxiliar no ensino e aprendizado da disciplina de LM. Dessa forma, foi utilizada a Google Play Store<sup>1</sup>, em que foram encontradas 19 aplicações com conteúdos de LM. Entre os aplicativos encontrados, oito eram referentes ao estudo de tabelas verdade. As tabelas verdade utilizam da semântica dos operadores lógicos para classificar fórmulas-bem-formadas e validar argumentos, assim como utilizam letras do alfabeto na sintaxe das fórmulas calculadas, também podendo fazer uso de parênteses [de Souza 2008].

Após análise e comparativo entre os oito aplicativos de tabela verdade encontrados, dois obtiveram maior destaque por apresentarem funções que se ressaltavam das demais, sendo eles os aplicativos The Logic Calculator e Tablas de Verdad. O aplicativo Tablas de Verdad<sup>2</sup>, disponível na Google Play Store passou por atualizações desde a revisão sistemática e descartou funcionalidades. Anteriormente, era possível visualizar os símbolos e os nomes de cada operador lógico, assim como o aplicativo possibilitava consultar tabelas verdade construídas por outros usuários em um repositório. Atualmente,

---

<sup>1</sup>Loja de Aplicativos Google Play Store para smartphones Android. Acesso em: <https://play.google.com/store>

<sup>2</sup>Tablas de Verdad. Acesso em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.jovannyrch.tablasdeverdad>

o aplicativo Tablas de Verdad possibilita que o usuário realize cálculo sobre fórmulas-bem-formadas e verifique a classificação da fórmula. Para isso, o aplicativo apresenta um teclado com 26 letras, os operadores lógicos condicional, bicondicional, conjunção, negação e disjunção, além de outros operadores lógicos como XOR, NAND e NOR.

O aplicativo The Logic Calculator<sup>3</sup>, está atualmente na versão 1.1, com sua última atualização em 2019, e seu idioma principal é o inglês. Entre suas funcionalidades, o aplicativo permite calcular tabelas verdade para fórmula-bem-formadas e argumentos, além de possibilitar que a classificação e validade de cada fórmula seja verificada. No seu teclado, o usuário pode utilizar parênteses, colchetes, um alfabeto de seis letras, além dos operadores lógicos negação, condicional, bicondicional, conjunção e disjunção.

### 3. Metodologia

O presente trabalho utilizou de abordagens qualitativa e quantitativa para coletar as percepções de docentes e discentes sobre os aplicativos investigados nesse estudo experimental exploratório, Tablas de Verdad e The Logic Calculator. A percepção de discentes e docentes ajudam a compreender como tais aplicativos podem ser usados no contexto do ensino de LM. Para isso, seguiu-se o método de estudo definido em três estágios.

Com a finalidade dos discentes validarem as funcionalidades disponíveis em cada aplicativo, no **Estágio 1**, eles fizeram uso dos aplicativos em suas atividades acadêmicas. Os discentes ficaram à vontade para explorar os aplicativos da forma como achassem melhor e não houve interferência dos pesquisadores nesta etapa. Durante o **Estágio 2** do estudo, os discentes foram convidados a responder um questionário que avaliava a percepção deles quanto à aceitação por cada um dos aplicativos. Esse questionário foi definido com base nos constructos do TAM, sendo um artefato importante para avaliar os principais motivos que levam os usuários a aceitar ou rejeitar uma tecnologia [Fred D. Davis 1989]. O núcleo do TAM está fundamentado em três constructos [Fred D. Davis 1989]: **Facilidade de uso percebida**, que se refere ao grau em que o usuário acredita que a adoção de uma determinada tecnologia seria livre de esforço; **Utilidade percebida**, que se refere ao grau em que uma pessoa acredita que a utilização de um determinado sistema melhoraria o seu desempenho no trabalho; **Pretensão de uso percebida**: que se refere ao grau em que um usuário acredita que poderá utilizar um determinado sistema no futuro.

As perguntas respondidas pelos discentes, baseadas no modelo TAM, são apresentadas na Tabela 1, em que o nome dos aplicativos foi trocado por “(nome do aplicativo)” para ilustrar a identificação de cada um. Cada item do modelo foi respondido pelos discentes em uma Escala Likert [Likert 1932] de cinco pontos, com alternativas de resposta variando de Concordo Totalmente a Discordo Totalmente. Ao todo, participaram desse momento 32 discentes que estavam regularmente matriculados nos cursos de Engenharia de Software e Ciência da Computação da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Todos os discentes estavam cursando a disciplina de LM e haviam utilizado pelo menos um dos aplicativos na disciplina, dessa forma, 30 discentes avaliaram o aplicativo Tablas de Verdad e nove discentes avaliaram o aplicativo The Logic Calculator. Todos os discentes que participaram desse estudo foram voluntários e assinaram um termo de consentimento permitindo o uso dos seus dados para análise deste trabalho.

---

<sup>3</sup>The Logic Calculator. Acesso em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ioannisvotsis.thelogiccalculator>

**Tabela 1. Itens baseadas nos indicadores do modelo TAM**

<b>Questões relacionadas à Utilidade</b>	
U1	Usando o (nome do aplicativo), para realizar as atividades da disciplina, eu seria capaz de realizar essas atividades mais rapidamente.
U2	Usar o (nome do aplicativo), melhoraria o meu desempenho durante as disciplinas.
U3	Usar o (nome do aplicativo), permitiria que aumentasse a minha produtividade.
U4	Usar o (nome do aplicativo), aumentaria a eficácia (sucesso) como discente.
U5	Usar o (nome do aplicativo), facilitaria o trabalho dos discentes ao entregar as atividades da disciplina.
U6	Usar o (nome do aplicativo), é útil para me auxiliar na entrega de atividades da disciplina.
<b>Questões relacionadas à Facilidade de Uso</b>	
FU1	Eu acho fácil utilizar o (nome do aplicativo), para me apoiar nos passos durante a entrega das atividades da disciplina.
FU2	Minha interação com o (nome do aplicativo) foi clara e compreensível.
FU3	É fácil tornar-me hábil utilizando o (nome do aplicativo).
FU4	É fácil lembrar como executar tarefas usando o (nome do aplicativo).
FU5	Eu achei o (nome do software) fácil de usar.
<b>Questões relacionadas à Pretensão de Uso</b>	
PU1	Assumindo que o (nome do aplicativo) estaria disponível em outras disciplinas, eu prevejo que vou usá-la no futuro.
PU2	Eu preferiria usar o (nome do aplicativo) para me guiar durante a disciplina em como realizar as atividades que devem ser entregues.

No **Estágio 3**, foi conduzido um Grupo Focal (GF) com docentes que já ministraram disciplinas com conteúdos semelhantes à LM para que pudessem comentar sobre sua experiência de uso. O GF (do inglês, *Focus Group*) é uma técnica utilizada para obter dados qualitativos por meio de uma entrevista em grupo, com discussões planejadas e guiadas por um moderador que possibilitam o desenvolvimento das ideias a partir das respostas de cada participante [Kontio et al. 2004, O'Brien 2003]. Entre os benefícios do GF é possível comentar que os participantes são encorajados a produzir opiniões sinceras, além de ser um modelo de entrevista barato e rápido [Widdows et al. 1991].

Nesse estudo, o GF foi realizado com três docentes e, ao convidá-los, foi enviado um e-mail em que era solicitado o uso dos aplicativos The Logic Calculator e Tablas de Verdad. Isso foi pedido para que os docentes pudessem obter uma visão dos aplicativos antes da discussão sobre suas funcionalidades. Antes do início da sessão do GF, foi disponibilizado um termo de consentimento, que tinha como função permitir que os docentes autorizassem o uso dos dados obtidos. Também foi disponibilizado um formulário para coletar informações sobre a formação dos docentes convidados, tempo em sala de aula, disciplinas semelhantes à LM ele já havia lecionado, entre outras questões.

O Docente 1 tem titulação de Mestrado, já havia ministrado as disciplinas de LM e Lógica Proposicional para os cursos de graduação de Engenharia de Software e Ciência da Computação durante seus quatro anos como docente. O Docente 2 possui Doutorado, já lecionou nas disciplinas de Análise e Projeto de Algoritmos, Linguagens Formais e Autômatos, Teoria da Computação e Matemática Discreta em cinco anos ministrando aulas para os cursos de graduação em Engenharia de Software e Ciência da Computação. Já o Docente 3 possui Mestrado e, em seus 14 anos de atuação na área, já ministrou a disciplina de Estrutura Algébrica para graduação em Ciência da Computação.

A sessão do GF foi iniciada com uma apresentação em que, de maneira sucinta, foi comentado sobre o objetivo do trabalho que estava sendo desenvolvido e do GF. Durante o GF os docentes se sentiram confortáveis em demonstrar seu ponto de vista e comentar

sobre os aplicativos.

#### 4. Resultados e Discussões

Esta seção apresenta e discute os resultados qualitativos e quantitativos a partir das técnicas utilizadas para avaliar os aplicativos.

##### 4.1. Percepção dos discentes em relação aos aplicativos

A Figura 1 apresenta as percepções dos discentes em relação à Utilidade (U), Facilidade de Uso (FU) e Pretensão de Uso (PU) de cada um dos aplicativos. As percepções dos discentes foram agrupadas de acordo com cada um dos fatores do modelo TAM. Em cada percepção, a sigla vem acompanhada do seu número na ordem de itens, por exemplo, o item 1 da Utilidade é identificado por U1.

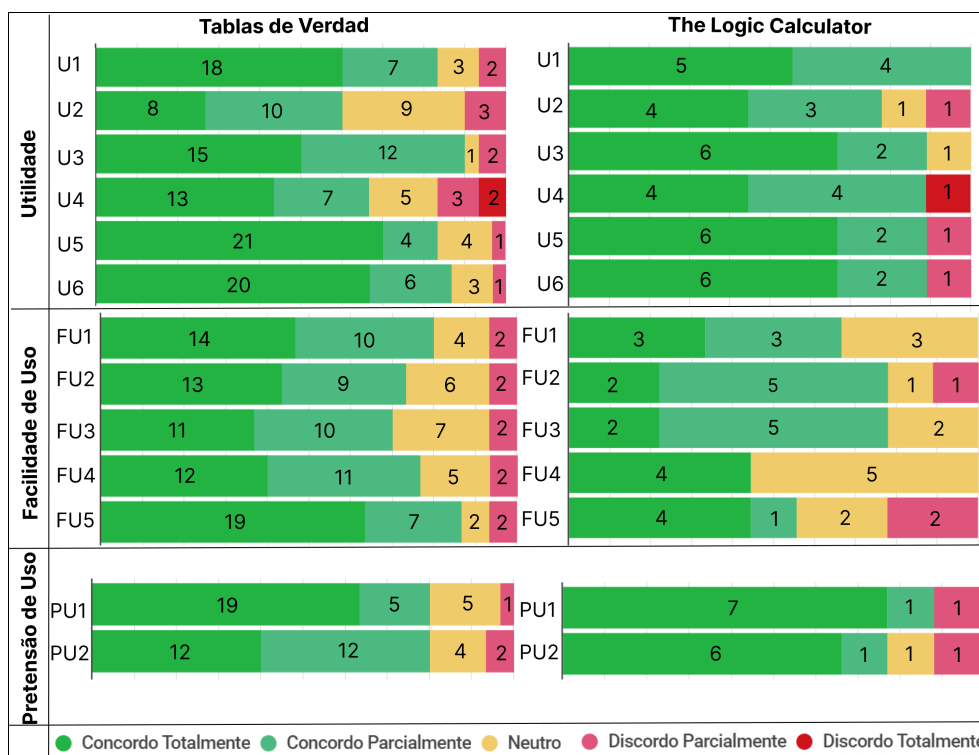


Figura 1. Respostas dos discentes sobre os aplicativos considerando os fatores do modelo TAM

Na Figura 1, o aplicativo Tablas de Verdad, quanto à **Utilidade** obteve grande parte dos discentes concordando e avaliando ele positivamente, mas em todos os itens houve discentes discordando ou permanecendo neutros. Por exemplo, no item U2, o qual desejava saber se o aplicativo melhoraria o desempenho na disciplina, 60% dos discentes (18) concordaram, sendo o item com menor concordância. Além disso, alguns discentes optaram por permanecerem neutros em todos os itens. No item que menciona se o aplicativo aumentaria a eficácia como discente (item U4), o aplicativo Tablas de Verdad obteve a maior discordância, com 16,7% (cinco discentes) com opinião negativa. Já o aplicativo The Logic Calculator, obteve uma avaliação predominantemente positiva, conforme a Figura 1. Porém, nota-se que houve discordância de 11,1% dos discentes (um

discente) nos itens U2, U4, U5 e U6. Esses itens se referem ao aumento do desempenho do discente na disciplina e do seu sucesso como discente, assim como são itens que se referem à facilidade de entregar atividades da disciplina com o auxílio do aplicativo.

Na percepção **Utilidade**, foi possível notar que a maioria dos discentes que participaram do estudo não estavam satisfeitos com o aplicativo Tablas de Verdad. O aplicativo possui uma alta concordância em somente um dos itens avaliados (item U3), totalizando 90% dos discentes (27 discentes). Já o aplicativo The Logic Calculator, com uma baixa discordância em alguns itens, foi bem avaliado, chegando a obter uma concordância de 100% (nove discentes) no item U1. A partir disso, nota-se que o aplicativo The Logic Calculator, na percepção **Utilidade**, foi o aplicativo que se sobressaiu. A aceitação do aplicativo The Logic Calculator pode ter ocorrido em função dele entregar mais funcionalidades ao ser o único que possibilita o uso de tabelas verdade para argumentos, além de não existirem anúncios que interrompem seu uso.

Na avaliação da **Facilidade de Uso**, o aplicativo Tablas de Verdad obteve concordâncias que chegaram a 86,6% dos discentes (26 discentes no item FU5). Em todas as questões houve participantes que permaneceram neutros, sendo em maiores números nos itens FU2, sobre interação ter sido clara e compreensível, 20% (seis discentes) e FU3, sobre tornar-se hábil utilizando a ferramenta, 23,3% (sete discentes). Também houve um pequeno percentual que discordou de todos os itens do aplicativo, sendo que essa discordância se manteve a mesma em todos os itens dessa percepção, sendo 6,7% dos discentes (dois discentes em cada item). Na mesma percepção sobre a **Facilidade de Uso**, o aplicativo The Logic Calculator ainda apresenta muitas avaliações positivas. Porém, a quantidade de participantes neutros aumentou, sendo maior nos itens FU1 com 33,3% (três discentes) e FU4 com 55,6% (cinco discentes) que se referem ao uso do aplicativo como apoio aos passos de uma atividade a ser entregue e que é fácil lembrar de executar tarefas com o aplicativo. No item FU5, sobre o aplicativo ser fácil de usar, se encontra o maior percentual de discordância, sendo ele de 22,2% (dois discentes). Além disso, existem discordâncias sobre o item FU2 que se refere a interação com o aplicativo ter sido clara e compreensível, sendo ela de 11,1% (um discente).

Quanto à **Facilidade de Uso**, o aplicativo Tablas de Verdad obteve uma menor rejeição por parte dos discentes e, mesmo que muitos itens tenham sido avaliados de forma neutra, manteve-se acima dos 70% (21 discentes) em todos os itens. O The Logic Calculator, se comparado à percepção anterior sobre Utilidade, teve uma queda, pois não foram em todos os itens que a concordância chegou a pelo menos 70% como nos itens FU2 e FU3 em que a aceitação foi de 77,8% (sete discentes). Nessa percepção, o Tablas de Verdad obteve melhor concordância entre os usuários. O uso do aplicativo The Logic Calculator não é trivial, pois ele exige a leitura de um material de instruções em inglês, em que é descrita a necessidade do uso de colchetes. Por esse fato, acredita-se que o Tablas de Verdad obteve uma melhor recepção por parte dos discentes.

Com relação à **Pretensão de uso** dos aplicativos, o aplicativo Tablas de Verdad obteve nos itens PU1 e PU2 um bom percentual de concordância, chegando a 80% (24 discentes) como é visto na Figura 1, em ambos os itens. Ainda no item PU2, é possível visualizar que houve uma pequena discordância, sendo ela de 3,3% (dois discentes). Ainda sobre **Pretensão de Uso**, o aplicativo The Logic Calculator apresenta uma grande concordância nas duas questões presentes, chegando a 88,9% (oito discentes) no item PU1,

como pode ser visto na Figura 1. Em ambos os itens, PU1 e PU2, houve discordância de 11,1% (um discente).

Com ambos os itens avaliados com neutro por alguns discentes, o aplicativo *Tablas de Verdad* chegou a ter 80% dos discentes (24 discentes) concordando com essa percepção, sendo bem avaliado pelos discentes assim como *The Logic Calculator*, que se manteve entre 77,8% (sete discentes) e 88,9% (oito discentes) concordando em ambos os itens dessa percepção. Com uma menor discordância, o aplicativo *The Logic Calculator* foi melhor aceito nessa percepção. Tendo em vista o que foi mencionado anteriormente, que o aplicativo *The Logic Calculator* é o único que possibilita o uso de tabelas verdade para argumentos, é esperado que os discentes optem pelo seu uso a longo prazo como melhor aplicativo para auxiliar nas atividades, já que seu oponente só poderia cobrir uma parte do conteúdo de tabelas verdade conhecido pelos discentes.

Ao final do formulário enviado aos discentes, havia uma questão dissertativa não obrigatória para que opinassem sobre cada aplicativo. Em relação ao aplicativo *Tablas de Verdad*, o Discente 1 comentou que *“A ferramenta foi de muita ajuda durante o desenvolvimento de certas atividades mesmo com suas limitações em certos quesitos”*, o que pode se referir ao fato de o aplicativo possibilitar somente o cálculo de tabelas verdade para fórmulas-bem-formadas. Também houve elogios ao aplicativo como o *“ferramenta muito útil”* e *“bastante prático”*, mencionados pelos Discente 2 e Discente 3, respectivamente.

Sobre o aplicativo *The Logic Calculator*, foi comentado pelo Discente 4 que *“O logic calculator é um pouco mais complexo que o tablas”* e *“muito bom as funcionalidades, a interface e o modo de usar é complexo e difícil de lidar”*, o que diz respeito ao fato de o aplicativo necessitar do uso de parênteses para argumentos. Ainda sobre esse aplicativo, o Discente 5 comentou o seguinte: *“é um aplicativo interessante, precisa melhorar sua praticidade, mas a ideia é muito boa”*.

A partir das observações feitas sobre os itens do estudo TAM, nota-se que o aplicativo *Tablas de Verdad* é mais fácil de utilizar, mas, conforme comentado pelo Discente 1, ele é um aplicativo com funcionalidades limitadas quando comparado ao *The Logic Calculator*. O aplicativo *The Logic Calculator* obteve, em sua maioria, uma maior concordância por parte dos discentes, ainda que os comentários tenham mostrado que o aplicativo não é prático e é complexo, ele é útil para o estudo de tabelas verdade e seria utilizado a longo prazo.

## **4.2. Percepção dos docentes em relação aos aplicativos**

Entrevistas de acompanhamento foram conduzidas com docentes visando identificar percepções mais profundas sobre o uso dos aplicativos no processo de ensino de disciplinas de lógica já ministradas por eles. Foram realizadas perguntas subjetivas e pontuais sobre as disciplinas que os docentes já ministraram. O primeiro questionamento tinha como objetivo saber se os docentes informariam o índice de reprovação de discentes na disciplina de LM. Como resultados, obteve-se três tipos de respostas diferentes: o Docente 1 acredita que esse índice está acima dos 20 discentes; o Docente 2 acredita que varia de zero a cinco discentes por turma; e o Docente 3 afirmou que são entre 11 a 15 discentes reprovados por turma todos os anos.

Os docentes ainda comentaram alguns fatores que podem explicar esses valores. Docente 1 e 3 comentaram que pode estar relacionado ao fato de que os discentes se

deparam com os conteúdos do primeiro semestre do curso após virem de um ensino médio deficitário: “*acredito que chegam com uma defasagem do ensino médio e o impacto do primeiro semestre do curso como um todo acaba sendo grande*” – Docente 3. O Docente 3 ainda comentou sobre a falta de intimidade dos discentes com a vida universitária: “*(...) desconhecimento a respeito da dinâmica da vida universitária, haja vista que são discentes que recém ingressaram no ensino superior e que ainda não se acostumaram com essa nova realidade*”. Foi questionado também se os docentes já haviam utilizado alguma tecnologia educacional em sala de aula. Como resultado, três docentes comentaram que não utilizam e apenas dois comentaram que tem pretensão de usar no futuro.

Em seguida, o GF foi conduzido, buscando compreender os problemas identificados pelos docentes nos aplicativos The Logic Calculator e Tablas de Verdad. O GF teve duração de 30 minutos, conduzido por meio do Google Meet, e todas as informações dessa sessão foram gravadas em vídeo pelo moderador, com o consentimento dos participantes presentes. Os pesquisadores não se apressaram no GF e os docentes puderam se expressar de modo claro, calmo e sem interrupções. Para fins de análise dos dados qualitativos coletados, em vez de realizar o procedimento de codificação, definir as categorias e discuti-las, os pesquisadores envolvidos optaram por fazer uso de algumas citações dos docentes como forma de enriquecer algumas das descobertas dos resultados. Como resultados, os docentes discutiram e apontaram pontos positivos, negativos e melhorias.

Em relação aos pontos positivos identificados, o Docente 1 comentou sobre a **Organização da Tabela verdade construída no aplicativo Tablas de Verdad**: “*a aparência da tabela verdade nesse Tablas de Verdad, ela fica mais organizada. A forma como ele descreve, ele coloca o resultado lá no final*”. O Docente 1 estava se referindo à tabela verdade gerada após o cálculo da fórmula inserida, em que existe a divisão das linhas e colunas da tabela verdade. Os pesquisadores notaram que essa situação não é demonstrada de forma clara no aplicativo The Logic Calculator. Contudo, os docentes relataram que **o Aplicativo Tablas de Verdad apresenta muitas propagandas**: “*uma coisa irritante do Tablas, é que ele fica mostrando essas propagandas (de outros aplicativos)*” – Docente 2. O Docente estava se referindo aos diversos anúncios que surgem na tela durante o uso do aplicativo. Isso pode causar um certo transtorno para os usuários, principalmente quando você está concentrado realizando a resolução de alguma tarefa.

Um ponto a ser mencionado é que nenhum dos docentes apontou pontos positivos relacionados apenas ao aplicativo The Logic Calculator. Em contrapartida, um dos docentes relatou que teve **Dificuldade em organizar a fórmula que desejava calcular ao utilizar o aplicativo The Logic Calculator**: “*Comparando os dois (aplicativos), ... (o The Logic Calculator) obriga a gente a colocar uns parênteses que, pela ordem de precedência dos operadores, já daria para inferir o que seria aquela proposição.*” Ou seja, ele se torna mais verboso, mesmo em momentos que não deveria, influenciando em uma experiência negativa para quem já tem um conhecimento prévio sobre o assunto.

Foi identificado também um ponto em comum entre os aplicativos e que foi bastante elogiado pelos docentes, o fato de ambos **os aplicativos permitirem a classificação das fórmulas da tabela verdade gerada**: “*uma coisa que eu achei interessante, é que eles mostram a classificação da fórmula*” – Docente 2. Além disso, foi sugerido que ambos aplicativos poderiam acrescentar uma funcionalidade de **exibir a árvore sintáticas das fórmulas**, conforme relata o Docente 2: “*uma coisa que eu senti falta nos dois, que*



*eu acho que seria uma funcionalidade legal, o usuário digita a fórmula e o aplicativo mostra a árvore sintática da fórmula. Seria uma coisa legal se tivesse”.*

Ainda sobre essa sugestão, o Docente 2 relata que essa funcionalidade é importante para ambos os aplicativos, pois *“os discentes têm uma certa dificuldade de entender como é a fórmula... porque uma fórmula é uma string, é uma estrutura linear, é algo unidimensional, e a árvore é um objeto hierárquico, bidimensional. Então, são duas maneiras diferentes de expressar a mesma coisa”*. Ao final do GF, os docentes foram questionados sobre qual dos aplicativos seria mais fácil de ser utilizado. Como resultado, dois dos três docentes afirmaram que consideraram o The Logic Calculator mais fácil do que o aplicativo Tablas de Verdad. O Docente 2 complementou dizendo: *“gostei dos dois, mas prefiro o The Logic Calculator, achei ele mais simples de usar. Esse negócio de ele ir escrevendo a forma normal conjuntiva, forma normal disjuntiva achei isso interessante”*.

## **5. Considerações Finais**

Problemas de compreensão dos conteúdos em disciplinas fundamentais para cursos de Computação e que necessitam de um conhecimento prévio matemático, como LM, podem ser facilitados com o uso de estratégias diferentes para o ensino e aprendizagem em sala de aula. Ao buscar por aplicativos que pudessem servir de assistência aos discentes que cursam LM, foram encontradas aplicações relacionadas às tabelas verdade: Tablas de Verdad e The Logic Calculator.

Como resultados deste estudo experimental exploratório, notou-se que os aplicativos obtiveram uma boa avaliação do ponto de vista dos discentes. Entretanto, percebeu-se que somente um deles obteve um maior destaque, sendo ele o The Logic Calculator. Por meio das respostas obtidas pelo TAM, os discentes afirmaram que, nos constructos Utilidade e Pretensão de Uso, o The Logic Calculator é mais útil para a disciplina e, consequentemente, pretendem utilizá-lo a longo prazo. Quanto à Facilidade de Uso, o aplicativo The Logic Calculator não obteve tanta aceitação por parte dos participantes, uma vez que para utilizar as fórmulas é necessário o uso de colchetes, além de ser necessária a leitura de explicações sobre seu uso para que isso seja entendido.

Na realização do GF, o debate entre os docentes obteve a mesma conclusão, mas diferente dos discentes, os docentes notaram uma maior facilidade de manipulação do aplicativo The Logic Calculator, além de comentarem que ele é mais simples que o aplicativo Tablas de Verdad. Sendo assim, mesmo obtendo comentários julgando o aplicativo como complexo, esse foi melhor aceito, do ponto de vista dos docentes, provavelmente em função de ele ser mais completo. Isso pode estar relacionado também ao fato de ser o único aplicativo que possibilita, além do cálculo e classificação de fórmulas-bem-formadas, o cálculo e validação de argumentos, conforme destacado pelos docentes.

Como trabalhos futuros, pretende-se propor um novo aplicativo que atenda tanto às necessidades dos discentes, quanto dos docentes, abrangendo aspectos pedagógicos de usabilidade e outros conteúdos sobre tabelas verdade.

## **6. Agradecimentos**

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001 e a Universidade Federal do Pampa (UNI-

PAMPA - Alegrete) pelo apoio. Williamson Silva agradece pelo apoio financeiro da FA-PERGS (Projeto ARD/ARC – processo 22/2551-0000606-0).

## Referências

- Calderon, I., Silva, W., and Feitosa, E. (2021). Um mapeamento sistemático da literatura sobre o uso de metodologias ativas durante o ensino de programação no Brasil. In *SBIE*, pages 1152–1161, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Cardoso, R., dos Santos, O. V., and Gatti, D. C. (2015). Revisão sistemática de objetos de aprendizagem para o ensino de computação. In *LACLO*, pages 389–393.
- de Souza, J. N. (2008). *Lógica para Ciência da Computação: uma introdução concisa*. ELSEVIER, 2 edition.
- Dias, B. and Finger, A. Aplicativos para o ensino-aprendizagem de lógica matemática: qual a melhor escolha? In *WIE*.
- França, V. M., Carneiro, N. d. A., Medeiros, B. C., Danjour, M. F., and Neto, M. V. d. S. (2016). Fatores favoráveis à aceitação de aplicativos móveis: um estudo com alunos de uma instituição pública de ensino. *Sistemas & Gestão*, 11(1):120–32.
- Fred D. Davis, Richard P. Bagozzi, P. R. W. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8):982–1003.
- Kontio, J., Lehtola, L., and Bragge, J. (2004). Using the focus group method in software engineering: obtaining practitioner and user experiences. In *ISESE*, pages 271–280.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*.
- Magno, C., Felix, L., Lagoa, L., Rocha, L., and Albergaria, E. (2018). Md investigações: um jogo educacional aberto para auxiliar a aprendizagem de lógica. In *SBIE*.
- Nik Ahmad, N. A. and Megat Sazali, P. N. N. (2021). Performing user acceptance test with system usability scale for graduation application. In *ICSECS-ICOCSIM*, pages 86–91.
- O'Brien, M. (2003). Focus groups supporting effective product development Joe Langford and Deana McDonagh (editors). *The Design Journal*, 6(1):61–62.
- SBC (2019). Educação superior em computação Estatísticas - 2019. Sociedade Brasileira de Computação. Disponível em: <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/summary/133-estatisticas/1287-estatisticas-computacao-2018>. Acesso em: 02 dez. 2020.
- Silva, W., Gadelha, B., Steinmacher, I., and Conte, T. (2020). Towards an open repository for teaching software modeling applying active learning strategies. In *ICSE-SEET*, pages 162–172.
- Sonego, A. H. S. and Behar, P. A. (2015). M-learning: Reflexões e perspectivas com o uso de aplicativos educacionais. In *TISE*, pages 521–526.
- Widdows, R., Hensler, T. A., and Wyncott, M. H. (1991). The focus group interview: A method for assessing users' evaluation of library service. *College & Research Libraries*, 52:352–359.