

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PORTO NACIONAL
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

WÁLLEX PIRES PASSOS

**HEURÍSTICAS DE USABILIDADE EM SOFTWARES EDUCACIONAIS: Uma
avaliação baseada na experiência brasileira**

PORTO NACIONAL - TO

2018

WÁLLEX PIRES PASSOS

**HEURÍSTICAS DE USABILIDADE EM SOFTWARES EDUCACIONAIS: Uma
avaliação baseada na experiência brasileira**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Superior de Licenciatura em
Computação Campus Porto Nacional do Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, como um
dos requisito para a obtenção do título de Licenciado em
Computação.

Orientador: Me. Rafael Miranda Correia

PORTO NACIONAL - TO

2018

Passos, Wállex Pires.

Heurísticas de Usabilidade em softwares educacionais: Uma avaliação baseada na experiência brasileira. /Wállex Pires Passos. – Porto Nacional: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2018. F 79.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Curso de Licenciatura em Computação, Porto Nacional, TO, 2018.

Orientador: Prof. Mestre. Rafael Miranda Correia.

WÁLLEX PIRES PASSOS

**HEURÍSTICAS DE USABILIDADE EM SOFTWARES EDUCACIONAIS: Uma
avaliação baseada na experiência brasileira**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Superior de Licenciatura em
Computação Campus Porto Nacional do Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, como um
dos requisito para a obtenção do título de Licenciado em
Computação.

Aprovada em 17/12/2018.

BANCA EXAMINADORA

Me. Rafael Miranda Correia (Professor Orientador)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins

Prof. Me. Paulo César de Souza
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins

Prof. Tiago Soares dos Reis
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins

CONCEITO FINAL: 10,0

Dedico este trabalho a todos que contribuíram para
Minha formação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por estar sempre presente ao meu lado e ter mi proporcionado chegar até aqui, aos meus pais Alba Valéria Carvalho Pires de Moraes e Luís de Moraes Passos, que sempre esteve presente em toda minha carreira estudantil, mi proporcionando toda dedicação e paciência, contribuindo diretamente para meu sucesso, a minha namorada Thaynara Almeida de Oliveira que esteve sempre ao meu lado acompanhando o decorrer desse trabalho, ajudou-me quando era possível e me deu forças para quando necessário. Ao meu orientador, Prof. Me. Rafael Miranda Correia, por todas as orientações e pelos incentivos ao longo desta jornada. Agradecimentos especiais a todos os professores e funcionários do IFTO – campus Porto Nacional que participaram da minha formação, e principalmente aos meus colegas de turma e todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram nessa caminhada e mais importante, que acreditaram na minha competência.

RESUMO

Este estudo tem por objetivo identificar as heurísticas de usabilidade, verificar quais possuem maior impacto em softwares educacionais e apontá-las de forma escalar as mais impactantes. Esse trabalho deu-se início mediante uma problemática: Quais das heurísticas de usabilidade mais impactam positivamente/negativamente em softwares educacionais sob a ótica de melhor interatividade e maior usabilidade? No início da pesquisa foi criado os termos de busca e logo em diante foi realizado numerosas pesquisas nas bases de dados, onde foi possível encontrar os trabalhos relacionados a softwares educacionais sobre as heurística de usabilidade e interatividade, permitindo assim a fundamentação do trabalho. A utilização das heurísticas de usabilidade em softwares educacionais permitirá maior interação entre a interface do sistema e o usuário. Com as pesquisa realizadas foi possível extrair as heurísticas de usabilidades seguindo dos trabalhos correlacionados. Após selecionar as heurísticas encontradas foi confeccionado um questionário na plataforma google forms submetido a profissionais da área da computação. O questionário foi feito baseado na escala de likert de 5 pontos. Mediante as respostas dos respondentes foi feito o tratamento dos dados e confeccionado uma tabela mostrando de forma escalar o impacto de cada heurística.

Mediante os dados analisados através do questionário da pesquisa foi possível verificar que todas as heurísticas pesquisadas tiveram impactos positivos no desenvolvimento de softwares educacionais, devido todas as heurísticas apresentar resultados acima da média.

Palavras chave: Softwares educacionais, heurísticas de usabilidade e interatividade.

ABSTRACT

This study aims to identify usability heuristics, to verify which ones have the greatest impact in educational software and to point them out in a scalar form the most impactful ones. This work started with a problematic: Which of the usability heuristics most positively / negatively impact educational software under the optics of better interactivity and greater usability? At the beginning of the research, the search terms were created and from then onwards numerous searches were carried out in the databases, where it was possible to find the works related to educational software on the heuristics of usability and interactivity, thus allowing the work's rationale. The use of usability heuristics in educational software will allow greater interaction between the system interface and the user. With the realized researches it was possible to extract the heuristics of usability following of the correlated works. After selecting the heuristics found, a questionnaire was prepared on the google forms platform submitted to professionals in the area of computing. The questionnaire was based on the likert scale of 5 points. Through the responses of the respondents, the data were processed and a table was drawn up showing the impact of each heuristic.

By means of the data analyzed through the research questionnaire, it was possible to verify that all the heuristics surveyed had a positive impact on the development of educational software, since all heuristics present above-average results.

Key words: Educational software, usability heuristics and interactivity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Área de formação.....	36
Figura 2 - Nível de conhecimento.....	37
Figura 3 – Heurística- Visibilidade de status do sistema.	37
Figura 4 - Heurística - Relacionamento entre a interface do sistema e o mundo real.	38
Figura 5 - Heurística - Liberdade e controle do usuário.....	39
Figura 6 – Heurística - Consistência.....	39
Figura 7 - Heurística - Prevenção de erros.....	40
Figura 8 - Heurística - Reconhecimento ao invés de lembrança.	41
Figura 9 - Heurística - Flexibilidade e eficiência de uso.	41
Figura 10 - Heurística - Estética e design minimalista.....	42
Figura 11 - Heurística - Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e sanar erros.	42
Figura 12 - Heurística - Ajuda e documentação.	43
Figura 13 - Heurística - Identificação e orientações visíveis.....	43
Figura 14 - Heurística - Liberdade de consulta.....	44
Figura 15 - Heurística - Facilidade na inclusão de recursos.....	45
Figura 16 - Heurística - Ajuda a fornecer um feedback ao aluno.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Heurísticas de usabilidade	19
Tabela 2 - Tabulação dos dados bruto da pesquisa.....	33
Tabela 3 - Grau de impacto das heurísticas.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IFTO – Instituto Federal de Educação, Ciências e tecnologia do Tocantins

WEB - *World Wide Web*

IHC - Interação Homem Computador

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. Objetivos.....	15
1.2.1. Geral.....	15
1.2.2. Específico	15
1.2. Hipótese	16
1.3. Justificativa	16
1.4. Organização do trabalho	16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1. Introdução.....	18
2.2. Heurísticas de Usabilidade: Perspectivas e Definições	18
2.3. Interatividade.....	21
2.4. Softwares Educacionais: O que diz a literatura	21
2.5. Qual a importância da empregabilidade das heurísticas em softwares Educacionais	23
2.6. Trabalhos correlacionados	24
2.6.1. Avaliação de usabilidade de sistema para gerenciamento apícola: o caso Laborapix.	24
2.6.2. Engenharia de Usabilidade: Material de Referência	25
2.6.3. Critérios pedagógicos, ambiente educacional, programa curricular e os aspectos didáticos: critérios relevantes na avaliação de softwares educacionais.	25
2.7. Comentários Parciais	26
3. METODOLOGIA	27
3.1. Introdução.....	27
3.2. Identificação das heurísticas	27
3.2.1. Tipo de pesquisa	27
3.2.2. Métodos de pesquisa.....	27

3.2.3. Processos para identificação das heurísticas	28
3.3. Verificação dos impactos positivos/negativos das heurísticas no desenvolvimento de softwares educacionais.	28
3.3.1. Tipo de pesquisa	29
3.3.2. Método de pesquisa.....	29
3.3.3. Processos para verificar o impacto das heurísticas de usabilidade	29
3.3.4. Coleta de dados.....	30
3.3.5. Confeção do questionário da pesquisa	30
3.3.6. Submissão do questionário da pesquisa	31
3.4. Comentários parciais.....	31
4. ANÁLISE E RESULTADOS DOS DADOS	32
4.1. Introdução.....	32
4.2. Dados Obtidos com aplicação do questionário	32
4.3. Análise estatísticas dos resultados dos dados.....	36
4.4. Resultado das heurísticas.....	46
4.5. Comentários Parciais	47
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES	48
6. REFERÊNCIAS.....	49
7. APÊNDICES.....	53
7.1.Apêndice A	53
7.2. Apêndice B	59
7.3 Apêndice C	61

1. INTRODUÇÃO

A Rápida evolução das novas tecnologias adicionado com a popularização dos computadores fez aumentar a produção de sistemas computacionais relacionados à área de ensino. Diante disso, a Informática está cada vez mais presente nas instituições educacionais, devido a mesma oferecer diversos recursos que auxiliam no processo de ensino aprendizagem. Nascimento (2007, p. 44) afirma que "A informática pode ser um excelente recurso pedagógico a ser explorado por professores e alunos quando utilizada de forma adequada e planejada". Considerando que a inclusão das ferramentas de informática na educação é de total proveito no aprendizado dos alunos, com o passar do tempo veio à necessidade de desenvolver softwares educacionais.

Dessa forma, é notório que a utilização de softwares educacionais nos dias atuais é de total importância no âmbito educacional. De acordo com Magedanz (2004, p.6) "a utilização de ambientes informatizados, empregando-se softwares educativos avaliados previamente pelo professor, pode ser uma solução interessante para os diversos problemas de aprendizagem em diferentes níveis".

Mediante a isso, o presente trabalho busca verificar e demonstrar as heurísticas de usabilidade que mais impactam no desenvolvimento de softwares educacionais, visto que, heurísticas de usabilidades são parâmetros práticos para avaliar a usabilidade do sistema.

Quando se refere ao desenvolvimento de aplicações WEB, um dos maiores problemas é referente a interface do sistema, pois, a uma grande preocupação em garantir que a mesma não deixe inseguranças para o usuário, deixar claro quais os resultados de suas ações e garantir que o mesmo realize todas as tarefas de forma simples e eficiente. Segundo Rocha e Baranauskas (2003) citado por BARROS (2001):

A interface influencia a vida de muitas pessoas, pode trazer tanto pontos positivos como também negativos. Uma interface mal elaborada pode levar à frustração do usuário, medo e falha. A interface é projetada para o usuário que vai utilizá-la e, portanto, não deve-se deixar de considerar o usuário e a interação que ele vai ter com o sistema. (BARANAUSKAS, 2003)

Diante disso, para fazer a análise das interfaces WEB alguns autores resolveram desenvolver um método chamado de avaliação heurística. Segundo Magrinelli (2010) avaliação heurística é um método de inspeção que avalia a usabilidade do sistema através do auxílio de heurísticas. Esse método garante a

usabilidade na interface do sistema, possibilitando assim uma experiência agradável tanto pelo usuário intermediário até os mais avançados.

O presente trabalho também buscou verificar o impacto das heurísticas no que refere-se a interatividade do sistema. Rafaeli (1997) define interatividade como o momento de comunicação na qual ocorrem trocas simultâneas e contínuas, e essas trocas carregam uma força social e vinculante. A interatividade está relacionada com a comunicação do sistema com o usuário, ou seja é o diálogo entre as partes.

Contudo, esta pesquisa foi motivada devido a observação de softwares educacionais que não demonstram uma boa usabilidade, conseqüentemente o mesmo com o tempo vai se tornando obsoleto. Porém para garantir a usabilidade de um sistema existem algumas heurísticas que são capazes de resolver problemas referentes à usabilidade.

A presente pesquisa tem como questão a ser resolvida: *Quais das heurísticas de usabilidade mais impactam positivamente/negativamente em softwares educacionais sob a ótica de melhor interatividade e maior usabilidade?*

1.1. Objetivos

1.2.1. Geral

Identificar as heurísticas de usabilidade, verificar quais possuem maior impacto em softwares educacionais e apontá-las de forma escalar as mais impactantes.

1.2.2. Especifico

- a) Identificar as heurísticas de usabilidade de softwares em geral;
- b) Verificar de forma escalar quais possuem maior impacto positivo quanto à interatividade e maior usabilidade em softwares educacionais;
- c) Apontar quais possuem maior impacto para a usabilidade de softwares educacionais.

1.2. Hipótese

A implantação das heurísticas de usabilidade no desenvolvimento de softwares educacionais impactam positivamente na melhor interatividade e maior usabilidade.

1.3. Justificativa

Quando nos referimos ao desenvolvimentos de aplicações web, um dos maiores problemas encontrados por desenvolvedores é proporcionar uma maior interatividade e melhor usabilidade do sistema para seus clientes. É tão comum nos deparamos com sistemas que não demonstram essas características.

Nesse contexto, esse trabalho mostrará um método capaz de resolver essa questão, é o que chamamos de heurísticas de usabilidade, este método é responsável por garantir a usabilidade do sistema. A avaliação é realizada com base a um conjunto de heurísticas já desenvolvidas, essas heurísticas seguem alguns critérios de avaliação. A pesquisa busca analisar as heurísticas de usabilidade e mostrar o impacto de cada uma no desenvolvimento de softwares educacionais.

1.4. Organização do trabalho

Este estudo consiste em 5 capítulos, os quais estão estruturados conforme demonstrado a seguir.

Capítulo 1- Introdução: Este capítulo aborda de forma geral toda a pesquisa, permitindo uma visão geral do tema tratado, seguindo da proposta da mesma, relatando o problema da pesquisa a ser resolvido e dos objetivos geral e específicos a serem atingidos, a hipótese abordada e a justificativa, por fim, a organização do trabalho.

Capítulo 2- Fundamentação Teórica: Neste capítulo são apresentados as fundamentações teóricas dos principais autores relacionados ao tema da pesquisa, realizando assim uma abordagem tracejada nos recortes literários especializados, necessários para a base desta pesquisa.

Capítulo 3- Metodologia: Este capítulo expõe a metodologia pautada para a realização da pesquisa, nesse tópico do trabalho será demonstrado todos os métodos científico utilizado seguido das etapas da realização da pesquisa, demonstrando também como foi elaborado o questionário. Além disso, nesse capítulo são

esclarecidos os critérios e técnicas adotadas, bem como a forma de como os dados foram coletados.

Capítulo 4- Análise e resultados dos dados: Neste capítulo serão expostos todos os resultados coletados a partir do questionário, em forma de gráficos e no final uma tabela mostrando o impacto de todas as heurísticas.

Capítulo 5- Considerações finais e sugestões: Por fim, são apresentadas as considerações finais do presente trabalho.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Introdução

A fundamentação teórica do presente trabalho foi organizado em 5 tópicos, a saber: Heurísticas de Usabilidade: Perspectivas e Definições; Interatividade, Softwares Educacionais: O que diz a literatura; Qual a importância da empregabilidade das heurísticas em softwares Educacionais; trabalhos correlacionados e comentários parciais.

2.2. Heurísticas de Usabilidade: Perspectivas e Definições

Segundo as normas da ISO 9241, Usabilidade é a capacidade que o sistema interativo proporciona a seu usuário, em um determinado contexto de operação, para a realização de tarefas de maneira eficaz, eficiente e agradável. A ISO/IEC 9126, define também o termo usabilidade como a clareza com que um usuário pode aprender a operar, preparar entradas e interpretar as saídas de um sistema ou componente.

Diante disso, a usabilidade refere-se à incomplexidade com que o usuário tem ao acessar um determinado sistema, ou seja, o usuário deve operar o software de maneira fácil e agradável. Com outras palavras o sistema deve oferecer certa simplicidade no seu manuseio. Entende-se usabilidade como uma qualidade de uso que está ligado à clareza de se utilizar algo, o sistema deve oferecer para seu usuário uma boa experiência no seu manuseio. Se as pessoas não puderem ou não utilizarem um recurso, não há razão para que o mesmo exista (NIELSEN e LORANGER, 2007).

Para garantir a usabilidade do sistema existem algumas avaliações que já foram desenvolvidas, e uma delas, é a que chamamos de avaliação heurística. Segundo Cybis (2003), uma avaliação heurística corresponde a um julgamento de valor sobre as qualidades ergonômicas das Interfaces Humano Computador. Desta forma heurísticas são um grupo de diretrizes que auxiliam no processo de avaliação focando na usabilidade do sistema.

A avaliação Heurística é um método ou processo em que os especialistas avaliam a usabilidade do sistema com base em um conjunto de heurísticas definidas, que possibilita verificar se o software atende ou não aos requisitos propostos, Salgado; Bim; Souza (2006) enfatiza que cada heurística violada, o avaliador julga a gravidade do impacto da infração, sinalizando assim a necessidade ou utilidade de se alterar a interface para torná-la mais usável. Sendo assim, a avaliação heurística tem

como característica detectar os problemas de usabilidade através da busca em profundidade da interface pelo profissional da área de IHC (Interação Homem Computador). Existem várias heurísticas propostas por diferentes autores logo abaixo na tabela 1 será mostrado todas as heurísticas que foram identificadas seguida da descrição da mesma.

Tabela 1 - Heurísticas de usabilidade

Nº	HEURISTICAS	DESCRIÇÃO
01	Facilidade na inclusão de recursos	Os sistemas para avaliação podem oferecer o uso de recursos multimídia (imagem, som, vídeo, etc), quando isto ocorrer deve ser apresentada aos usuários, uma interface simples e prática para inclusão e configuração dos mesmos, de forma que seja de fácil entendimento. (CARRARE; HERNANDEZ; KOCHI; SILVEIRA e LONGUI, 2015)
02	Estética e design minimalista	O texto e o <i>design</i> do sistema devem ser sempre simples e objetivos. Deve-se evitar colocar na interface mais ou menos do que o usuário deve saber. (REVISTABW, 2013)
03	Ajudar a fornecer um feedback ao aluno	o sistema deve possibilitar ao professor fornecer retorno (<i>feedback</i>) aos alunos sobre os resultados nas avaliações, não somente a nota, mas também comentários, respostas corretas, orientações para estudo, etc. (CARRARE; HERNANDEZ; KOCHI; SILVEIRA e LONGUI, 2015)
04	Flexibilidade e eficiência de uso	O sistema deve ser fácil para uso por usuários comuns, mas deve ser flexível para permitir que usuários avançados possam ter ganho de desempenho. (REVISTABW, 2013)
05	Liberdade de Consulta	O aluno deve ter acesso aos próprios dados e resultados, respeitando as restrições que por ventura o professor tenha definido para a avaliação. (CARRARE; HERNANDEZ; KOCHI; SILVEIRA e LONGUI, 2015)
06	Prevenção de erros	Deve-se criar mecanismos que possam prevenir os erros mais básicos do usuário. Para isto, utiliza-se mensagens antes de operações que possam alterar o sistema

		para um estado não adequado, definir formatos obrigatórios de campos, utilizar campos de preenchimento automático para evitar a digitação errada, etc. (REVISTABW, 2013)
07	Relacionamento entre a interface do sistema e o mundo real	O sistema deve falar a linguagem do usuário e não a linguagem técnica. Isto significa que deve-se ter em mente o tipo médio de usuário que utilizará o sistema e contextualizar a comunicação do sistema ao modelo mental deste tipo de usuário. (REVISTABW, 2013)
08	Ajuda e documentação	Um sistema eficiente deve ser tão fácil de utilizar que o usuário não precise de maior ajuda. Ainda assim, deve ser construído um bom conjunto de documentação e ajuda que seja facilmente acessado pelo usuário em caso de dúvida. (REVISTABW, 2013)
09	Identificação e orientações Visíveis	As informações sobre avaliação e a identificação dos usuários devem sempre estar disponíveis e em evidência. (CARRARE; HERNANDEZ; KOCHI; SILVEIRA e LONGUI, 2015)
10	Liberdade e controle do usuário	O usuário, sempre que desejar, deve poder abortar uma tarefa ou retornar ao ponto anterior. O sistema não pode impedir uma operação do usuário: caso seja necessário executar uma determinada ação até o final do seu processamento sem interrupção, o sistema deve informar ao usuário os motivos pelos quais a tarefa não pode ser abortada. (REVISTABW, 2013)
11	Reconhecimento e não lembrança	Sempre que possível, evite que o usuário tenha que lembrar um comando específico. Ofereça elementos de diálogo que permita que o usuário manipular o sistema, mas sem sobrecarregar sua capacidade de memorização. (REVISTABW, 2013)
12	Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e sanar erros	As mensagens de erro do sistema devem ser simples e informar de forma correta ao usuário, além de indicar possíveis soluções claras. A mensagem de erro nunca pode intimidar ao usuário. (REVISTABW, 2013)

13	Consistência	O sistema sempre deve utilizar o mesmo padrão de ícones, símbolos e de palavras. Um mesmo comando ou ação sempre deve ter o mesmo efeito no sistema, independente de onde esteja e deve estar sempre na mesma posição. Os códigos de cores, botões básicos e layout, de preferência, devem estar de acordo com o padrão do sistema operacional corrente. (REVISTABW, 2013)
14	Visibilidade de Status do Sistema	A interface do sistema deve sempre informar ao usuário o que está acontecendo. Isto significa que o usuário não pode ficar “preso” em uma operação ou interface que não retorne resposta sobre o processo que está ocorrendo e a etapa em que está. (REVISTABW, 2013)

Fonte – PASSOS(2018)

Essas heurísticas citadas acima, são parâmetros práticos que possibilita avaliar a qualidade da interface do sistema. Com base nessas heurísticas há possibilidade de identificar falhas quanto à usabilidade do sistema.

2.3. Interatividade

Primo e Cassol (1999) conceitua interatividade como um diálogo, uma comunicação entre homens e máquinas. Essa comunicação entre o usuário e o sistema, permite com que o usuário tenha total facilidade no manuseio do mesmo, trata-se da forma com que o sistema se relaciona com o usuário ou vice-versa. Rafaeli (1997) na sua obra define também interatividade como uma característica variável referente ao processo dos ambientes de comunicação. Como a comunicação face a face, a comunicação mediada por computador.

De acordo com Lévy (1999) de forma genérica, o termo interatividade acentua a participação ativa daquele que é beneficiado em uma transferência de informação. Steuer (1999) define também interatividade como a extensão em que os usuários conseguem participar alterando a forma e o conteúdo do ambiente mediado em tempo real. Ou seja, interatividade se refere ao potencial da habilidade de um determinado sistema, permitindo que o usuário exerça influência sobre o conteúdo ou a forma da comunicação mediada.

2.4. Softwares Educacionais: O que diz a literatura

Segundo Tajra (2008) existem duas conceituações para softwares educacionais, a primeira é que softwares educacionais são programas desenvolvidos

exclusivamente para finalidades educativas, ou seja, são ferramenta que auxiliam somente no processo educacional. A segunda definição os softwares educacionais é qualquer programa que seja usado para atingir resultados educativos. São softwares, que não foram desenvolvidos com a intuição educativa, mas podem ser utilizadas para esse fim. Nesse caso são exemplos de softwares como editores de texto, planilhas eletrônicas e etc.

O uso de softwares educacionais estão crescentemente mais presente nas instituições de ensino, devido ofertar recursos interessantes, que auxilia no processo de ensino. Santos, Coelho e Cabral (2016) afirmam que associar tecnologias educacional a bons professores é a solução para o ensino. Reis, Almeida e Correia (2018) afirmam que em uma sociedade altamente tecnológica, muitas vezes os textos que estão no papel são insuficientes para conquistar a atenção dos alunos que se encontram altamente conectados à rede computacional.

Porém para que o software tenha sucesso ele depende de muitos fatores e um deles é a qualidade do software. Diante disso quando se trata no desenvolvimento de softwares educacionais é preciso pensar primeiro na qualidade do projeto. Para garantir que se desenvolva um software educativo de qualidade, é necessário que se tenha um bom planejamento e uma boa análise.

Conforme Campos (2018), quando se pensar na qualidade do sistema educacional deve se pensar paralelamente as questões tecnológicas, em Engenharia de Software, em Educação, em Psicologia, em Ciência Cognitiva. Para elaborar um software educacional de qualidade, é fundamental a presença de uma equipe multidisciplinar da área de informática, didática, comunicação e alunos. Esses profissionais têm seus próprios critérios, inclusive o aluno, que tem seus próprios critérios de qualidade, exigindo sobretudo, respeito entre as categorias.

Antes de desenvolver um software voltado para educação é preciso pensar primeiramente nas etapas a serem seguidas. MORAIS (2003) ressalta que o ciclo de vida no desenvolvimento de um software educacional tem as seguintes etapas:

- Concepção – quais os objetivos que o software pretende atingir;
- Escolha do Paradigma Pedagógico – escolha de um dos paradigmas pedagógicos que indicará de que forma o software contribuirá para o aluno na aprendizagem do assunto escolhido na fase de concepção;

- Análise Interdisciplinar – análise do software buscando interligar o conhecimento de diferentes áreas, e acrescentado aos conhecimentos das áreas de aplicação, buscando objetivos comuns;
- Implementação – desenvolvimento do software partindo dos objetivos e dos paradigma pedagógico escolhidos nas fases anteriores;
- Validação – testes do software para estipular a sua eficácia;
- Implantação – distribuir o software nas escolas de ensino para sua utilização.

Mediante todas essas informações, as tecnologias na sala de aula são de suma importância, e o uso de softwares educativos é cada vez mais indispensável, pois nos dias atuais é impossível se pensar como seria o processo de ensino aprendizado sem que se tenha um software educativo como auxílio no aprendizado do aluno.

2.5. Qual a importância da empregabilidade das heurísticas em softwares Educacionais

Existem algumas áreas de negócio em que a ocorrência de defeitos na produção de um software pode trazer grandes prejuízos. Segundo (REZENDE, 2005), a crise de software acontece quando o sistema não agrada todos os envolvidos no projeto, sejam clientes, desenvolvedores e/ou usuários. Os problemas podem ocorrer em diferentes etapas do processo de desenvolvimento: análise, projeto, construção, implantação ou manutenção.

Quando se trata no desenvolvimento de softwares voltado para educação não é diferente. Ao se tratar de desenvolvimento de software educacional, em que existe uma grande preocupação com a qualidade do que vai ser oferecido aos usuários, é de suma importância investir em um processo de testes bem planejado. Segundo Pressman (2011) o objetivo do teste é descobrir erros, um bom teste é aquele que tem uma alta probabilidade de encontrar um erro. Diante disso, entra as heurísticas de usabilidade que além de serem bastante eficazes o custo é muito barato.

Visto que heurísticas de usabilidade são parâmetros práticos para avaliar a usabilidade do sistema, sem dúvidas a empregabilidade das heurísticas em softwares educacionais vai afetar positivamente a qualidade do Sistema. Segundo Pressman (2011) qualidade de software é uma gestão de qualidade efetiva sobreposta de modo

a gerar um produto proveitoso que forneça valor mensurável para aqueles que o produzem e para os que utilizam.

As heurísticas de usabilidade são responsáveis por garantir a usabilidade de um determinado sistema. Contudo, a partir da utilização das heurísticas de usabilidade em softwares educacionais, com o tempo será constante a presença de softwares educacional que atenda todos os requisitos dos usuários no que diz respeito à usabilidade e interatividade do sistema, tornando assim o sistema de fácil utilização e atendendo todas as necessidades dos alunos, ajudando assim no seu processo de ensino aprendido.

2.6. Trabalhos correlacionados

Diante da busca por trabalhos correlacionados com a presente pesquisa foram extraído alguns trabalhos que abordam sobre heurísticas de usabilidade e softwares educacionais, tais como os seguintes artigos: Avaliação de usabilidade de sistema para gerenciamento apícola: o caso Laborapix; Engenharia de usabilidade: Material de referência; Critérios pedagógicos, ambiente educacional, programa curricular e os aspectos didáticos, critérios esses que são relevantes na avaliação de softwares educacionais.

2.6.1. Avaliação de usabilidade de sistema para gerenciamento apícola: o caso Laborapix.

Esse estudo foi desenvolvido por Magrinelli, Juliana Villas Boas (2010). Nesse trabalho, ela apresenta a avaliação das interfaces de um sistema de Suporte à Gestão de Recursos e Processos, e à Rastreabilidade na Produção Apícola, através da combinação dos métodos Avaliação Heurística e Percurso Cognitivo, onde a primeira avaliará a usabilidade do sistema, e a segunda o fator facilidade de aprendizado. Segundo Magrinelli (2010), LaborApix é sistema em construção pela Mitah Technologies em parceria com a Universidade Federal de Lavras. É um Sistema de Suporte à Gestão de Recursos e Processos na Produção Apícola, constituído por um conjunto de ferramentas, inclusive hardware, software e processos. Auxiliam no gerenciamento dos processos envolvidos na produção apícola, proporcionando, assim, seu controle e conhecimento sobre como os produtos foram manipulados em cada etapa até chegarem ao consumidor final.

O objetivo deste trabalho é avaliar a usabilidade da interface do sistema apícola com o propósito de entender quais as expectativas de seus usuários em relação ao software e os problemas que eles experimentam, chegando assim a um resultado final que contribua para melhorias no mesmo.

2.6.2. Engenharia de Usabilidade: Material de Referência

Esta apostilha foi escrita pelo Professor Clarindo Isaías Pereira da Silva e Pádua, o mesmo foi desenvolvido para uso dos alunos da disciplina de Engenharia de Usabilidade. O conteúdo dessa apostilha provê aos alunos alguns conhecimentos básico que serão necessários ao projeto da interação do usuário em um sistema de software, sendo este conteúdo contextualizado em um processo de desenvolvimento de software visando à usabilidade. De acordo com Pádua (2012):

"A disciplina de engenharia de usabilidade tem por objetivo apresentar técnicas, conceitos e métodos que podem ser utilizados sistematicamente para assegurar um alto grau de usabilidade na interface final de programas de computador". (PÁDUA, 2012)

Esse trabalho influenciou de forma positiva essa pesquisa, pois é um material que explica de forma clara a respeito da usabilidade. Nessa apostilha foram identificados os benefícios alcançados pela aplicação de técnicas da engenharia de usabilidade, concretizando assim a eficiência e eficácia da interface, como também se expressam em processos de desenvolvimento de software mais produtivos, confiáveis e com maior satisfação dos usuários e clientes.

Essa apostilha é como se fosse um curso em que ao termino dela, o aluno deverá conhecer as principais técnicas utilizadas no projeto de interface com o usuário visando à usabilidade e ser capaz de aplicar essas técnicas no contexto de um processo de desenvolvimento de software.

2.6.3. Critérios pedagógicos, ambiente educacional, programa curricular e os aspectos didáticos: critérios relevantes na avaliação de softwares educacionais.

Trata-se de um trabalho de pesquisa desenvolvido por Cristini Graebin aluna do curso de Especialização em Mídias na Educação. O presente trabalho contextualiza sobre os critérios de avaliação de softwares educacionais.

Essa pesquisa, iniciou-se a partir das observações de diferentes realidades referentes ao uso dos softwares nos laboratórios de informática das escolas. Diante do estudo de alguns autores, a presente pesquisa realizada teve a total clareza sobre a importância de conhecer as várias listas de avaliação criadas e de combiná-las. Desta forma, essa pesquisa foca-se nos critérios pedagógicos relacionados ao ambiente educacional e seu programa curricular assim como os aspectos didáticos utilizados nas práticas vivenciadas nos laboratórios de informática municipais de Lajeado no estado do Rio Grande do Sul.

Como resultado a pesquisa verificou que os professores têm como principal foco de atenção os critérios pedagógicos, ou seja, a escolha do software adotado está ligada diretamente com os objetivos que o educador deseja alcançar.

Diante disso, essa pesquisa contribuiu de forma considerável para o decorrer desse trabalho, no que diz respeito aos conhecimentos da área educacional referente aos ambientes educacionais.

2.7. Comentários Parciais

Neste capítulo foi destacado toda a fundamentação teórica a qual este trabalho foi embasado. Possibilitando assim para o leitor um melhor entendimento do trabalho. Foi destacado toda a pesquisa realizada para a construção deste, onde podemos observar os principais autores que fundamentam sobre o tema.

Ainda neste capítulo foram apresentados os trabalhos correlacionados que de certa forma contribuíram para o decorrer da pesquisa, possibilitando um maior entendimento referente o tema dessa pesquisa.

3. METODOLOGIA

3.1. Introdução

Neste capítulo será apresentado as etapas da presente pesquisa que foi dividida em duas partes: A primeira etapa do trabalho foi uma pesquisa bibliográfica em livros e artigos, com o objetivo de identificar as heurísticas, a segunda etapa foi a aplicação do questionário, com o objetivo de verificar o impacto de cada heurística.

3.2. Identificação das heurísticas

Foi realizado uma ampla pesquisa bibliografia em livros/artigos com o objetivo de identificar as heurísticas de usabilidade. Mediante as pesquisas realizadas foi extraído todas as heurísticas encontradas. Nesse tópico será relatada o tipo de pesquisa e os métodos realizados seguindo das etapas da pesquisa afim de identificar as heurísticas de usabilidade.

3.2.1. Tipo de pesquisa

Utilizou-se como procedimento técnico uma pesquisa bibliográfica. Segundo Marconi e Lakatos (2003) a pesquisa bibliográfica é um resumo geral sobre os principais trabalhos já realizados, coberto de importância, por serem capazes de oferecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema.

O estudo da literatura pertinente pode ajudar na elaboração do trabalho, evitar publicações e certos erros, e representa uma fonte indispensável de informações, podendo até orientar as indagações. De acordo esse tipo de pesquisa foram realizadas inúmeras pesquisa mediante aos termos de busca por trabalhos relacionados as heurísticas de usabilidade, interatividade e softwares educacionais, e posteriormente foram extraídos dos artigos todas as heurísticas encontradas. Por fim também com base na literatura foram selecionados os trabalhos correlacionados os quais ajudaram de forma significativa o decorrer da pesquisa.

3.2.2. Métodos de pesquisa

A pesquisa usa como método o estudo descritivo que segundo Gil (2010) Refere-se ao estudo e da caracterização das características, propriedades ou relações presentes na comunidade, grupo ou realidade pesquisada. Os estudos

descritivos, bem como os exploratórios, proporcionam, na pesquisa mais ampla e completa, as tarefas da concepção clara do problema e da hipótese como tentativa de solução.

3.2.3. Processos para identificação das heurísticas

1º Etapa: A pesquisa deu-se início a partir de um problema diagnosticado: Quais das heurísticas de usabilidade mais impactam positivamente/negativamente em softwares educacionais sob a ótica de melhor interatividade e maior usabilidade?

2º Etapa: Diante do problema diagnostica foi feito os seguintes termos de busca: Heurísticas, heurísticas de usabilidade, software educacional, heurísticas de usabilidade em softwares educacionais e interatividade.

3º Etapa: Depois de elaborar os termos de busca foi feita uma pesquisa nas bases de dados afim de extrair em artigos/livros as heurísticas de usabilidade.

4º Etapa: Após as pesquisas feitas nas bases de dados foi feita uma seleção dos trabalhos mais relevantes para o decorrer da pesquisa.

5º Etapa: Foi feita a tradução dos trabalhos que se encontravam na língua inglesa.

6º Etapa: Após a tradução dos artigos/livros foram extraídos as heurísticas de usabilidades.

3.3. Verificação dos impactos positivos/negativos das heurísticas no desenvolvimento de softwares educacionais.

Nesta segunda etapa da pesquisa, após as heurísticas de usabilidade identificadas foi confeccionado um questionário afim de colher respostas sobre as heurísticas de usabilidade, será apontada a seguir o tipo de pesquisa e os métodos utilizados para realização desta etapa da pesquisa, seguindo dos processos realizados no decorrer dessa fase. Posteriormente é relatado toda as etapas para a coleta dos dados, confecção do questionário, e por fim a submissão do mesmo.

3.3.1. Tipo de pesquisa

Segundo Marconi e Lakatos (2003) a pesquisa de campo é aquela utilizada com o objetivo de colher informações e/ou conhecimentos a respeito de um problema, afim de procurar uma resposta, ou uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles.

As fases da pesquisa de campo exigem, em primeiro lugar, a realização de uma pesquisa bibliográfica sobre o tema em questão. Em segundo lugar, conforme a natureza da pesquisa, deve-se estabelecer as técnicas que serão utilizadas na coleta de dados e na determinação da amostra, que deverá ser representativa e suficiente para apoiar as conclusões. Por fim, anteriormente a coleta de dados é preciso estabelecer tanto as técnicas de registro desses dados como as técnicas que serão utilizadas em sua análise posterior.

3.3.2. Método de pesquisa

O trabalho em questão usa como método a pesquisa quantitativa, segundo Gonçalves e Meirelles (2004), a pesquisa quantitativa refere-se a investigação de valores, atitudes, percepções e motivações do público investigado, com o objetivo principal de compreendê-los em profundidade; não tem preocupação estatística.

3.3.3. Processos para verificar o impacto das heurísticas de usabilidade

1º Etapa: Diante as heurísticas de usabilidades selecionadas foi confeccionado um questionário, afim de verificar o impacto de cada heurísticas no desenvolvimento de softwares educacionais.

2º Etapa: Após a confecção do questionário o mesmo foi submetido via e-mail a profissionais da área da computação, com o objetivo de colher respostas precisas sobre os impactos das heurísticas.

3º Etapa: Diante a submissão do questionário foi feita toda a análise dos dados e gerado uma tabela bruta.

4º Etapa: Posteriormente a tabela bruta do dados foi feita a média de todas as heurísticas de forma individual, gerando assim uma tabela mostrando de forma

escalar o impacto de cada heurísticas de usabilidade no desenvolvimento de softwares educacionais.

3.3.4. Coleta de dados

A coleta de dados dessa pesquisa foi feita em dois momentos. O primeiro foi uma pesquisa bibliográfica através de algumas bases de dados, com o objetivo de buscar através de livros e artigos conceitos sobre as heurísticas de usabilidade, softwares educacionais e sobre interatividade. O segundo momento foi a aplicação do questionário a fim de, diagnosticar as heurísticas que mais impactam positivamente/negativamente em softwares educacionais. Segundo Marconi e Lakatos (2010) questionário é um ferramenta de coleta de dados formado por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador.

3.3.5. Confeção do questionário da pesquisa

O questionário de pesquisa foi elaborado no *google forms*, com base na escala de Likert de 5 pontos. Segundo Júnior e Costa:

“A grande vantagem da escala de Likert é sua facilidade de manuseio, pois é fácil a um pesquisado emitir um grau de concordância sobre uma afirmação qualquer. Adicionalmente, a confirmação de consistência psicométrica nas métricas que utilizaram esta escala contribuiu positivamente para sua aplicação nas mais diversas pesquisas” (COSTA, 2011).

Respeitando a escala de likert de 5 pontos, o questionário foi elaborado com uma escala que inicia do -2 ao 2 positivo, onde -2 significa fraquíssimo, -1 fraco, 0 médio, 1 forte e 2 fortíssimo.

O questionário foi dividido em três partes, a primeira foi realizado a apresentação da pesquisa seguido do objetivo da mesma, na segunda parte constituía os dados dos respondentes e pôr fim a terceira etapa as questões das pesquisa sobre as heurísticas de usabilidade. O questionário da pesquisa encontra-se no apêndice A.

3.3.6. Submissão do questionário da pesquisa

Após as etapas anteriores o questionário de pesquisa foi submetido via e-mail a alunos e professores da área da computação. Kotler (2006) enfatiza que o processo de pesquisa pode ser classificado como um processo comunicativo entre o pesquisador e o pesquisado. Dessa forma a Internet, como meio de comunicação, pode disponibilizar várias oportunidades a serem analisadas para a realização de pesquisas, dado que possui diversas funcionalidades.

3.4. Comentários parciais

Nesse capítulo foi destacado toda a estrutura para a elaboração deste trabalho, possibilitando assim para o leitor entender como foi elaborado o mesmo. Foi possível verificar todas as etapas da pesquisa, percorrido de forma bem minuciosa desde os métodos utilizado para o desenvolvimento da mesma, seguido das ferramentas para coleta de dados e a elaboração do questionário da pesquisa, foi destacado também como foi a submissão do mesmo.

4. ANÁLISE E RESULTADOS DOS DADOS

4.1. Introdução

Neste capítulo iremos mostrar os dados coletados a partir do questionário aplicado que buscou avaliar as heurísticas de usabilidade que mais impacta em softwares educacionais, justificando assim a importância da pesquisa.

4.2. Dados Obtidos com aplicação do questionário

Neste tópico é apresentado a tabulação dos dados coletados na pesquisa. Na tabela 2 mostra os dados coletados com a aplicação do questionário de pesquisa com o objetivo de verificar o grau de impacto de cada heurística de usabilidade no desenvolvimento de softwares educacionais, onde são exibidas as 19(dezenove) questões, bem como o quantitativo das respostas coletadas em cada uma das alternativas.

Tabela 2 - Tabulação dos dados bruto da pesquisa

TABULAÇÃO DOS DADOS DO QUESTIONÁRIO DE PESQUISA						
FREQUÊNCIA DAS ALTERNATIVAS						
Qual a sua área de formação	Licenciatura em Computação 34	Ciência da Computação 1	Processamento de dados 1	Tecnologia da Informação 7	Sistema da informação 1	
Qual a sua Área de atuação	Professor 13	TI 12	Estudante 16	Técnico em redes 1	Administração Publica 1	Banco de dados 1
Cidade onde Mora	Porto Nacional- TO	Silvanópolis- TO	Brejinho de Nazaré- TO	Palmas - TO	Niterói- TO	Ponte Alta- TO
	38	1	2	1	1	1
Qual o grau de conhecimento sobre as Heurísticas?	1- Pouquíssimo 10	2- Pouco 11	3- Conheço 16	4- Conheço Muito 5	5- Conheço MUITÍSSIMO 2	
Considerando as 14 Heurísticas abaixo relacionadas, mi responda qual o grau de impacto (Positivo/Negativo) em softwares educacionais sobre a ótica da melhor interatividade e maior Usabilidade?						
1° Heurística: Visibilidade de status do sistema	-2 Fraquíssimo 3	-1 Fraco 4	0 Médio 13	1 Forte 18	2 Fortíssimo 6	
2° Heurística: Relacionamento entre a interface do sistema e o mundo real	-2 Fraquíssimo 1	-1 Fraco 2	0 Médio 10	1 Forte 24	2 Fortíssimo 7	
3° Heurística: Liberdade e controle do Usuário	-2 Fraquíssimo 1	-1 Fraco 3	0 Médio 17	1 Forte 14	2 Fortíssimo 9	
4° Heurística: Consistência	-2 Fraquíssimo 1	-1 Fraco 8	0 Médio 13	1 Forte 11	2 Fortíssimo 11	

5° Heurística: Prevenção de Erros	-2 Fraquíssimo 1	-1 Fraco 4	0 Médio 11	1 Forte 13	2 Fortíssimo 15
6° Heurística: Reconhecimento ao invés de lembrança	-2 Fraquíssimo 2	-1 Fraco 3	0 Médio 15	1 Forte 15	2 Fortíssimo 9
7° Heurística: Flexibilidade e eficiência de uso	-2 Fraquíssimo 2	1 Fraco 1	0 Médio 11	1 Forte 16	2 Fortíssimo 14
8° Heurística: Estética e design minimalista	-2 Fraquíssimo 1	1 Fraco 2	0 Médio 12	1 Forte 11	2 Fortíssimo 18
9° Heurística: Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e sanar erros	-2 Fraquíssimo 3	1 Fraco 7	0 Médio 7	1 Forte 17	2 Fortíssimo 10
10° Heurística: Ajuda e Documentação	-2 Fraquíssimo 1	1 Fraco 6	0 Médio 13	1 Forte 11	2 Fortíssimo 13
11° Heurística: Identificação e orientações visíveis	-2 Fraquíssimo 1	1 Fraco 3	0 Médio 14	1 Forte 19	2 Fortíssimo 7
12° Heurística: Liberdade de consulta	-2 Fraquíssimo 2	1 Fraco 1	0 Médio 13	1 Forte 13	2 Fortíssimo 15
13° Heurística: Facilidade na inclusão de recursos	-2 Fraquíssimo 2	1 Fraco 1	0 Médio 10	1 Forte 12	2 Fortíssimo 19
14° Heurística: Ajuda a fornecer um feedback ao aluno	-2 Fraquíssimo 1	1 Fraco 2	0 Médio 9	1 Forte 18	2 Fortíssimo 14

Qual a sua experiência sobre as heurísticas apresentadas	1- Usuário de softwares que possuem estas heurísticas	2- Participou de projeto de desenvolvimento de softwares que foram aplicadas as heurísticas	3- Conhecimento teórico construído a partir da leitura de artigos, livros, internet e etc sobre as heurísticas	4- Não possui experiência
	12	9	15	6

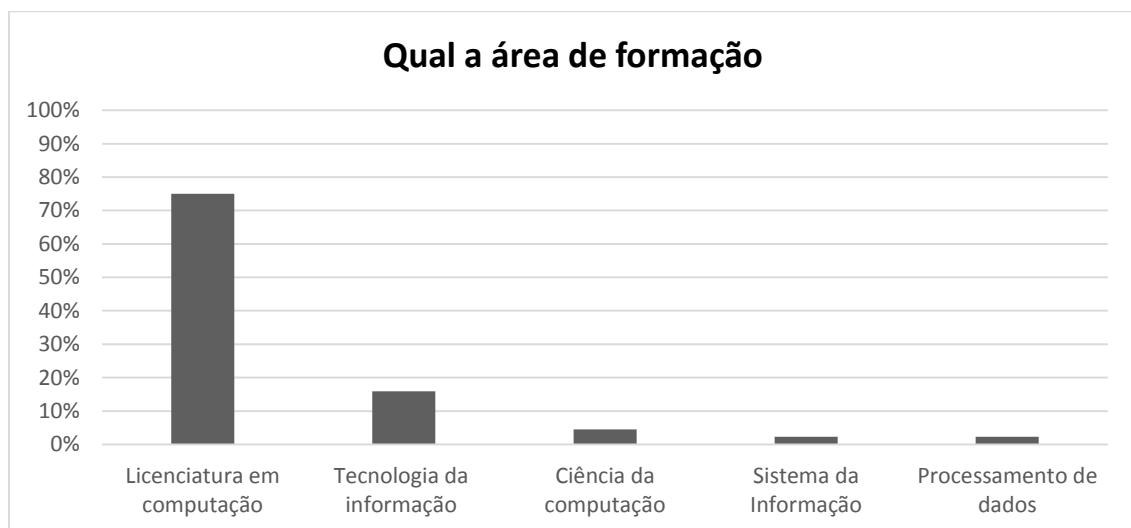
Fonte – PASSOS (2018).

4.3. Análise estatísticas dos resultados dos dados

Nesta etapa da pesquisa foram colhidas 44 respostas, onde o público alvo eram professores, alunos e profissionais da área de computação, o objetivo era ter respostas obvias de profissionais da área que tem um certo nível de conhecimento sobre as determinadas heurísticas.

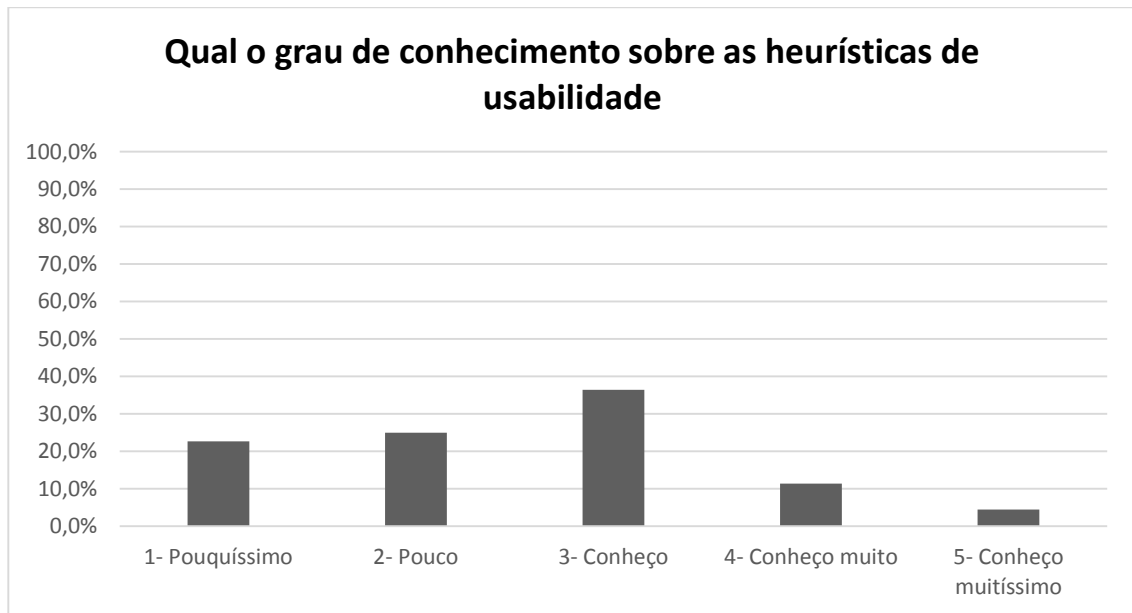
Conforme a figura 1, no início do questionário procurou-se identificar a área de formação dos respondentes, onde constatou-se que 75,0% dos entrevistado eram alunos de licenciatura em computação, 15,9% da área da tecnologia da informação, 4,5% ciência da computação, 2,3% Sistema da informação e 2,3% na área de processamento de dados.

Figura 1 - Área de formação.



Fonte – PASSOS (2018).

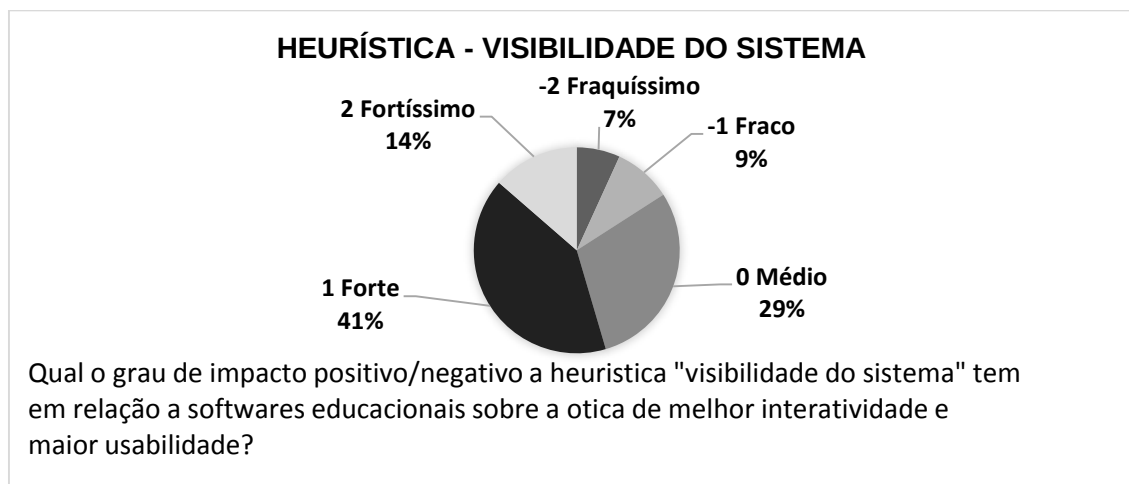
Em seguida, conforme a figura 2, buscou-se avaliar o nível de conhecimento dos respondentes com relação as heurísticas de usabilidade.

Figura 2 - Nível de conhecimento.

Fonte – PASSOS (2018).

De acordo a figura 2, podemos visualizar que a grande parte dos participantes da pesquisa o equivalente a 36,4% conhecem as heurísticas de usabilidade, 25% já conhecem pouco, 22,7% poucoíssimo, 11,4% conhecem muito e 4,5% conhecem muitíssimo.

Depois de avaliar as áreas de formação e os níveis de conhecimento dos respondentes foi questionado 14 heurísticas relacionados a usabilidade, afim de diagnostica as heurísticas que mais impactam positivamente/negativamente em softwares educacionais.

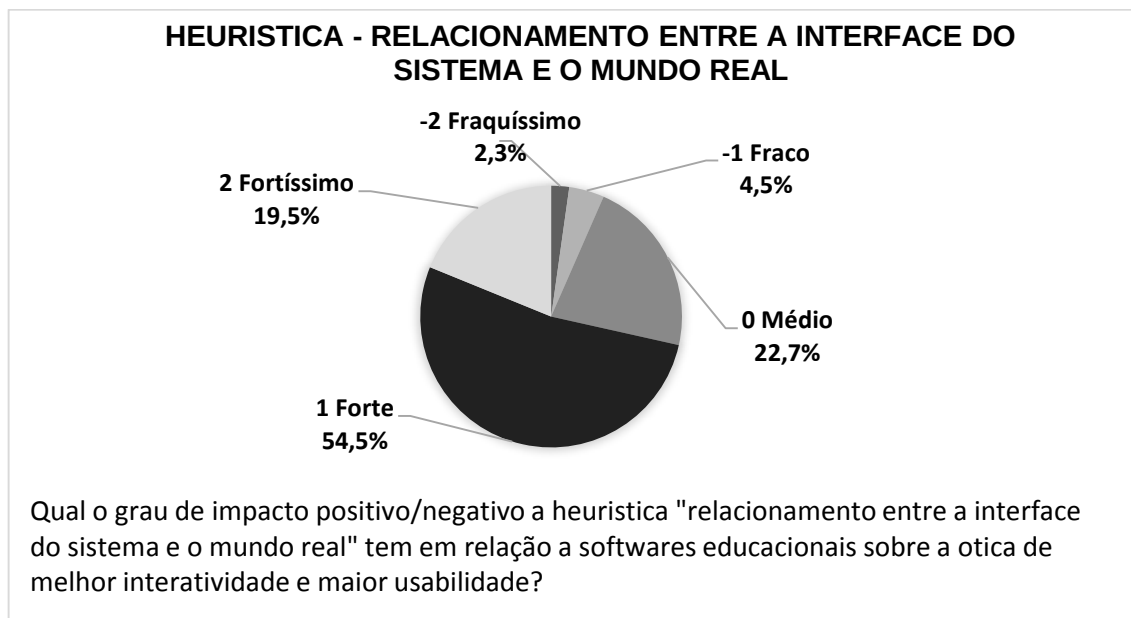
Figura 3 – Heurística- Visibilidade de status do sistema.

Fonte – PASSOS (2018).

Conforme a figura 3, foi identificado que 41% dos respondentes avaliaram que essa heurística é considerada forte, 29% considera-se mediana, 14% fortíssima, 9% fraca e 7% considera essa heurística fraquíssima. Diante esses dados podemos afirmar que é interessante que se tenha um software educacional que informe para o usuário em tempo real o que está acontecendo.

Essa heurística é responsável por garantir no sistema a informação em tempo real pro usuário do que realmente ele está fazendo, evitando assim que o usuário fique “preso” em uma operação ou interface que não retorne resposta sobre o processo que está ocorrendo e a etapa em que está.

Figura 4 - Heurística - Relacionamento entre a interface do sistema e o mundo real.

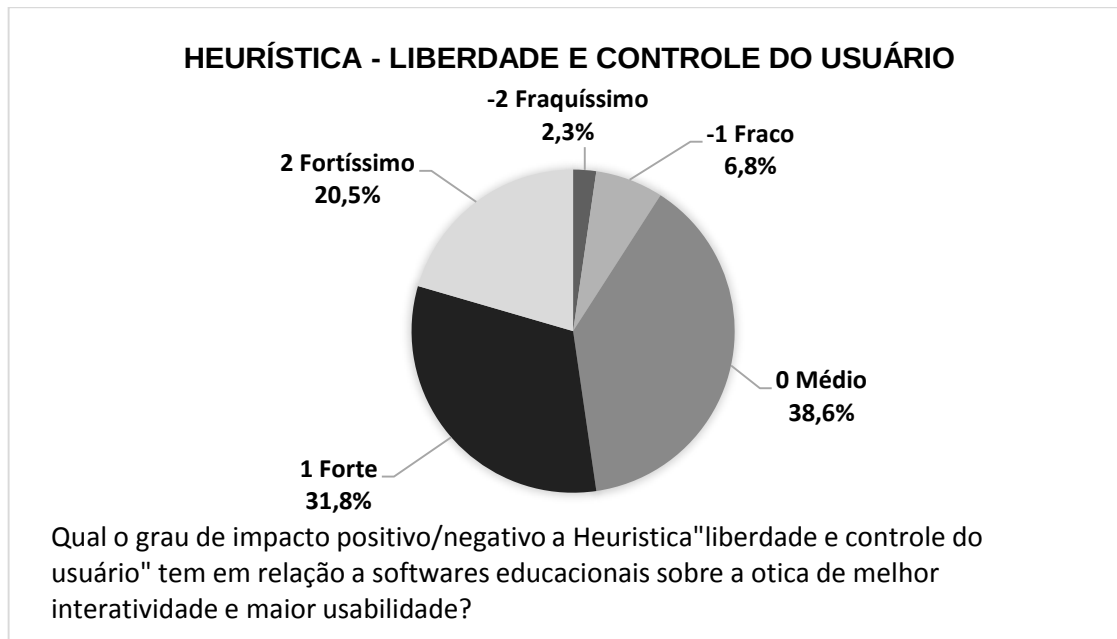


Fonte – PASSOS (2018).

De acordo a figura 4, foi identificado que 54,5% dos questionados responderam que essa heurística é considerada forte, 22,7% mediana, 19,5% fortíssima, 4,5% fraca e 2,3% considera-se fraquíssima.

Essa heurística tem como característica trazer o sistema o mais próximo possível do mundo real, exemplo quando queremos representar algo negativo utilizamos a cor vermelha para representar. O sistema deve utilizar linguagens claras com o usuário deixando de lado os termos técnicos, facilitando assim, a navegabilidade.

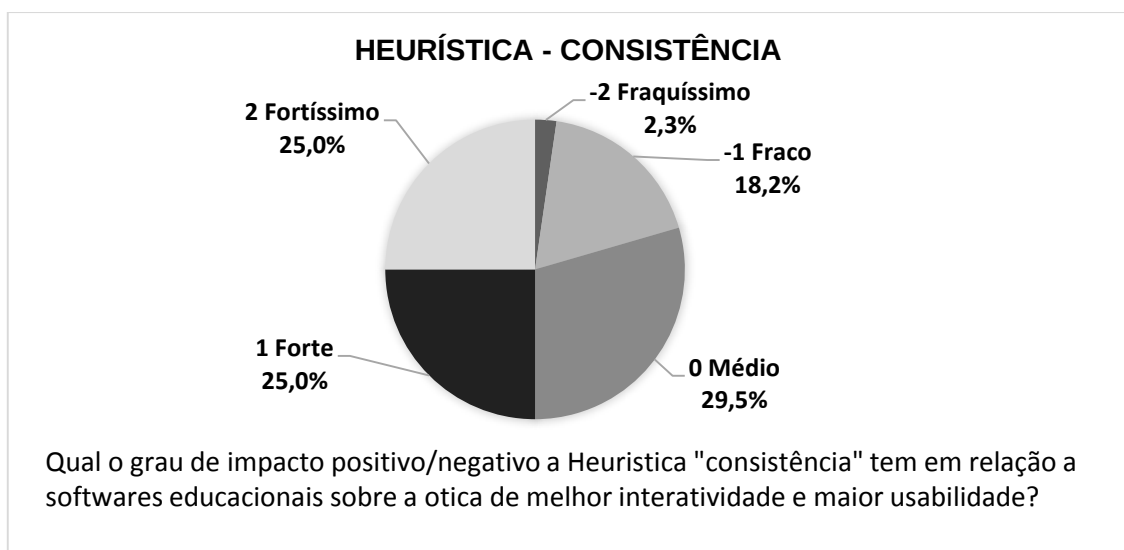
Figura 5 - Heurística - Liberdade e controle do usuário.



Fonte – PASSOS (2018).

Nota-se que na figura 5, 38,6% consideram que essa heurística é mediana, 31,8% forte, 20,5% fortíssima, 6,8% fraca e 2,3% considera como fraquíssima. Essa heurística tem como característica permitir que o usuário navegue por todo o sistema sem interrupções, podendo voltar ao ponto anterior sempre que necessário e quando o mesmo for interrompido que o sistema informe o motivo.

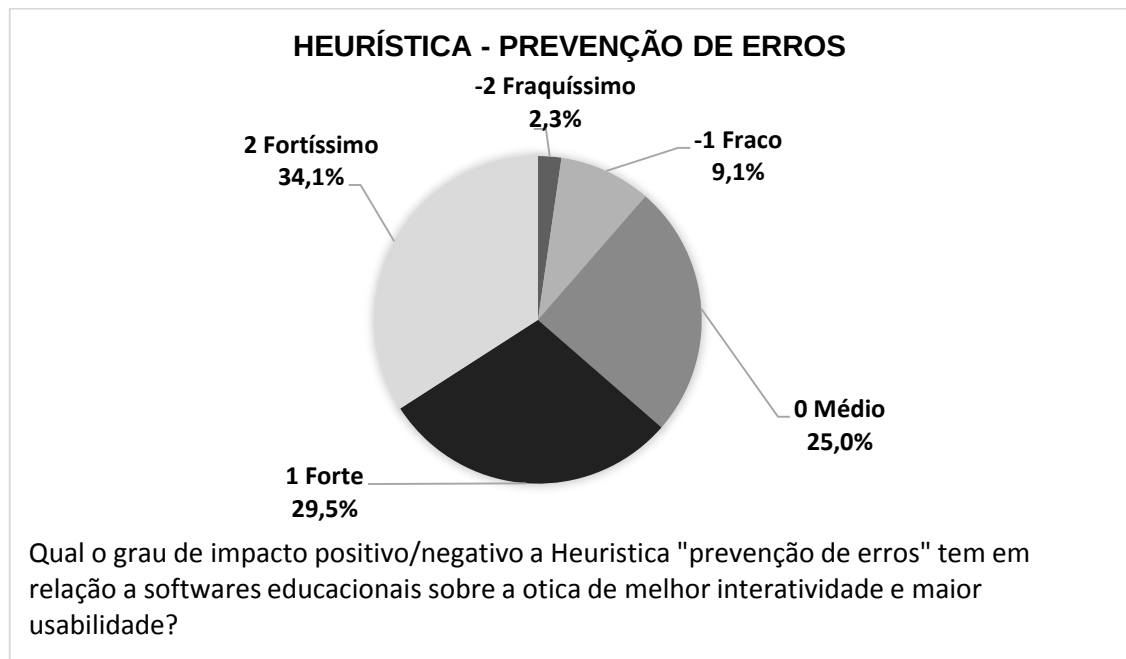
Figura 6 – Heurística - Consistência.



Fonte – PASSOS (2018).

Segundo a figura 6, nota-se que 29,5% avaliaram que essa heurística é considerada mediana, 25% forte, outros 25% fortíssima, 18,2% fraca e 2,3 considera-se fraquíssima. Essa heurística é responsável por garantir que o sistema não tenha funcionalidades iguais com nome diferentes.

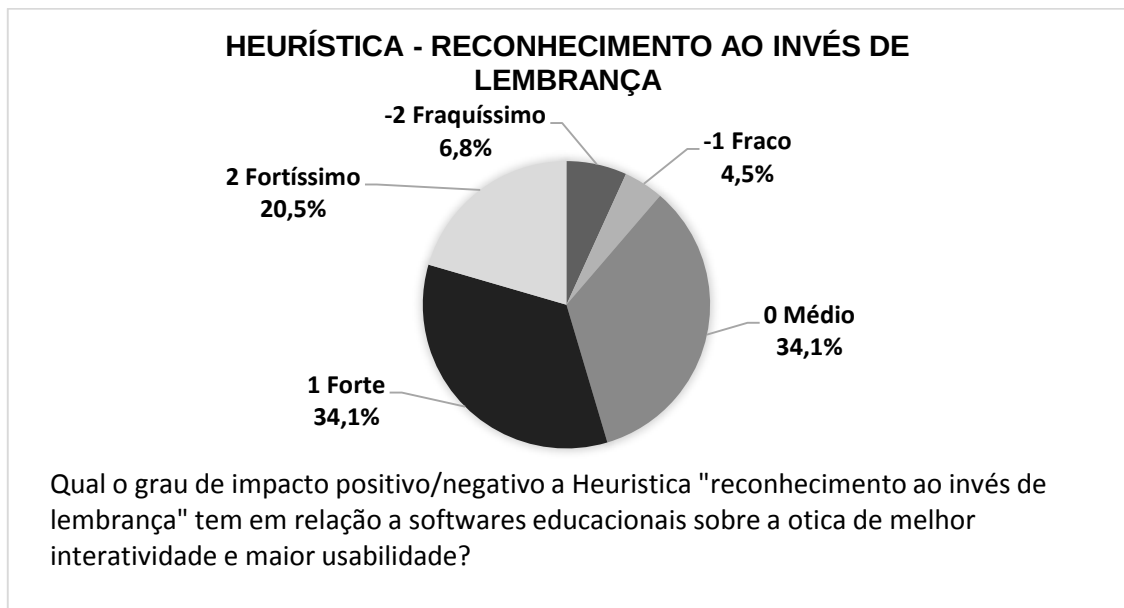
Figura 7 - Heurística - Prevenção de erros.



Fonte – PASSOS (2018).

Na figura 7 constatou que 34,1 % consideram essa heurística fortíssima, 29,5% forte, 25% mediana, 9,1% fraca e 2,3 consideram fraquíssima. Essa heurística é responsável por informar o usuário através de mensagens que tal ação pode ser inadequado no momento, evitando assim erros. Mais importante do que sanar erros e prevenir, essa heurística utiliza alguns métodos que podem ajudar na prevenção de erros, um desses métodos é o que chamamos de preenchimento automático que é utilizado por várias páginas, exemplo do *Google*.

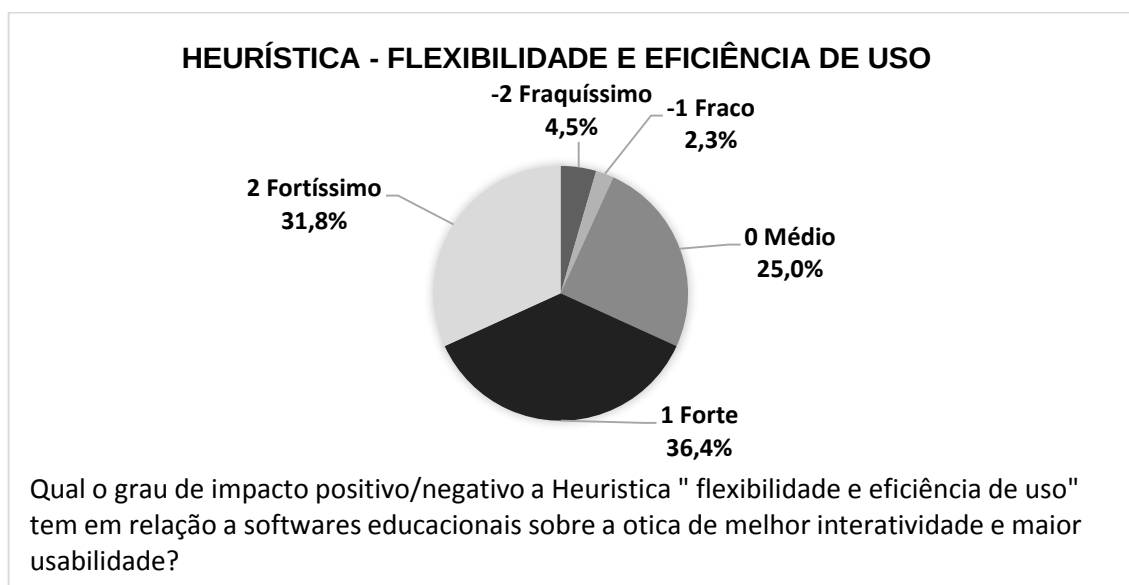
Figura 8 - Heurística - Reconhecimento ao invés de lembrança.



Fonte – PASSOS (2018).

De acordo a figura 8, verificou-se que 34,1% consideram essa heurística mediana, outros 34,1% forte, 20,5% fortíssima, 6,8% fraquíssima e 4,5% consideram fraca. Essa heurística tem como objetivo evitar que o usuário precise decorar caminhos para chegar a determinada pagina.

Figura 9 - Heurística - Flexibilidade e eficiência de uso.

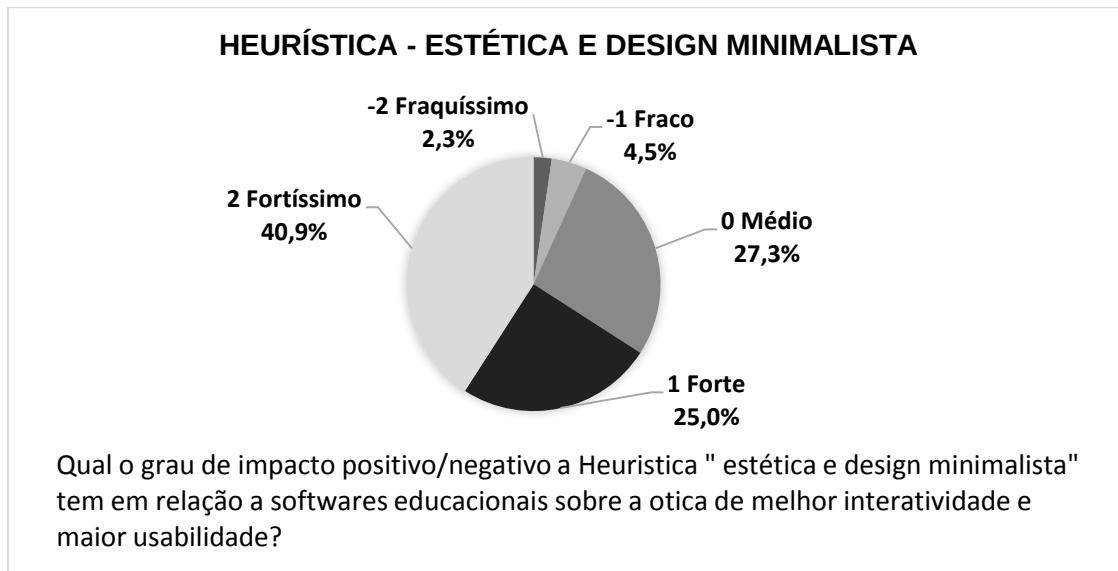


Fonte – PASSOS (2018).

Conforme a figura 9, 36,4% dos respondentes consideram essa heurística forte, 31,8% fortíssima, 25% mediana, 4,5% fraquíssima e 2,3% consideram como

fraca. Essa heurística é responsável por garantir que se desenvolva softwares que se preocupe tanto com usuários mais leigos até os mais avançados, deixando assim uma boa experiência para ambos.

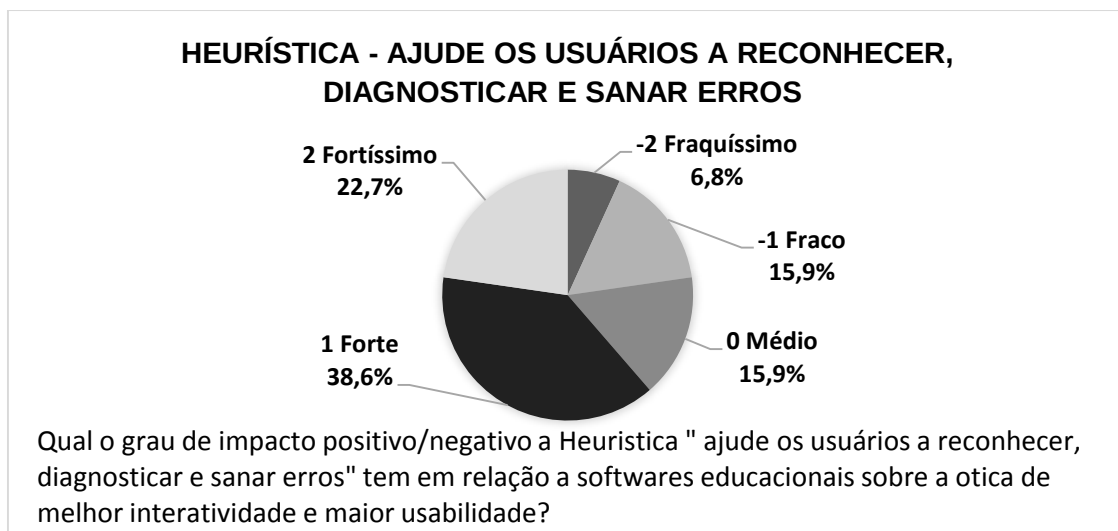
Figura 10 - Heurística - Estética e design minimalista.



Fonte – PASSOS (2018).

De acordo a figura 10, 40,9% dos respondentes consideram essa heurística fortíssima, 27,3% mediana, 25% forte, 4,5% fraca e os 2,3% considera fraquíssima.

Figura 11 - Heurística - Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e sanar erros.

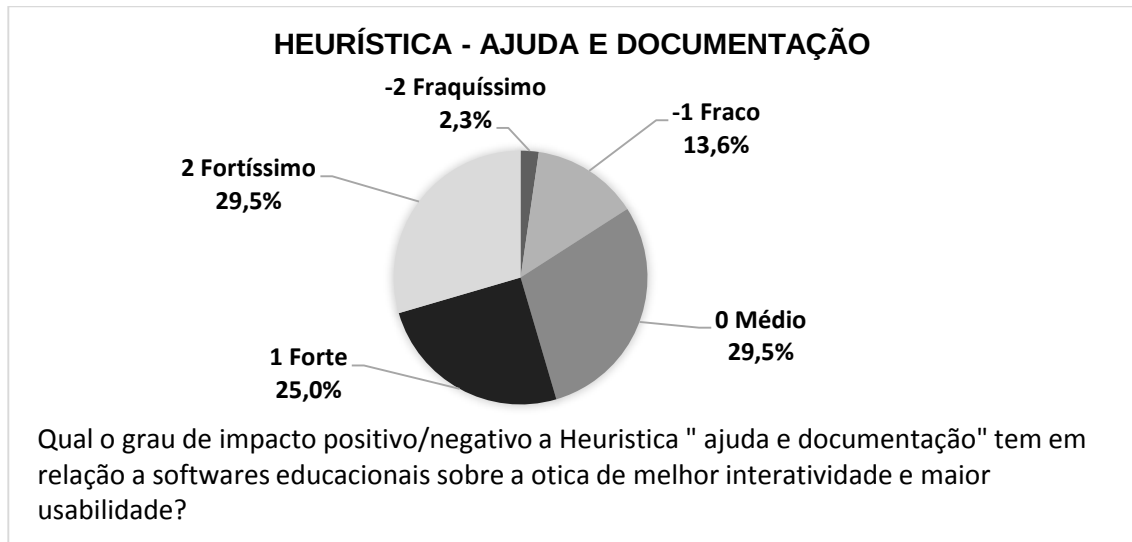


Fonte – PASSOS (2018).

Conforme a figura 11, 38,6% considera essa heurística forte, 22,7% fortíssima, 15,9% mediana, 15,9% fraca e 6,8% considera fraquíssima. Essa

heurística garante que o software ofereça para seu usuário mensagens claras e próxima do conteúdo ou ação ao qual ocasionou o erro.

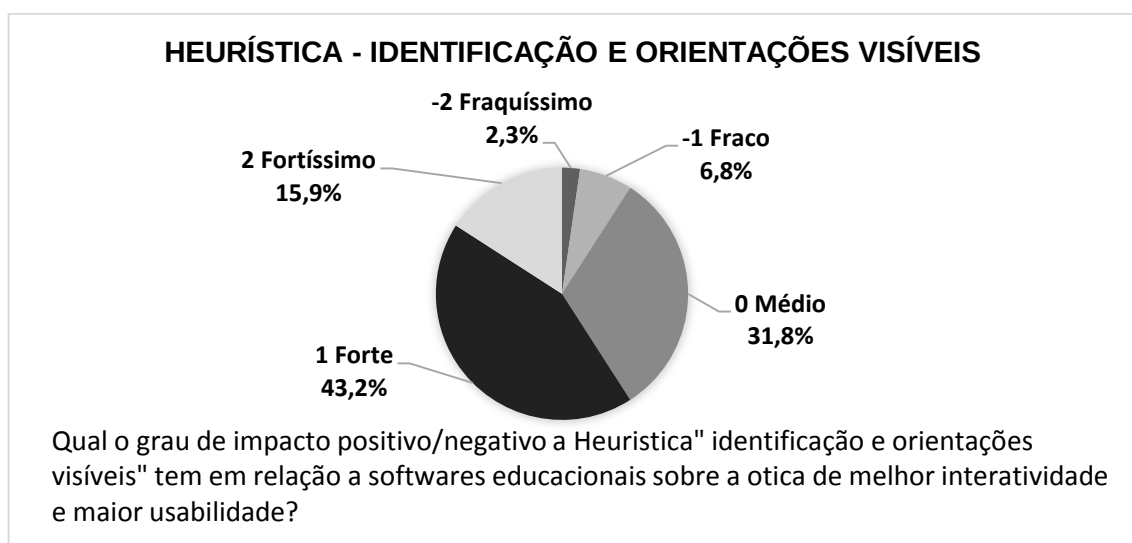
Figura 12 - Heurística - Ajuda e documentação.



Fonte – PASSOS (2018).

De acordo a figura 12, 29,5% considera essa heurística fortíssima, outros 29,5% mediana, 25% forte, 13,6% fraca e 2.3% fraquíssima. Essa heurística garante que o software tenha sempre disponível para seus usuários um documento de ajuda, afim de ajudar o usuário na usabilidade do sistema.

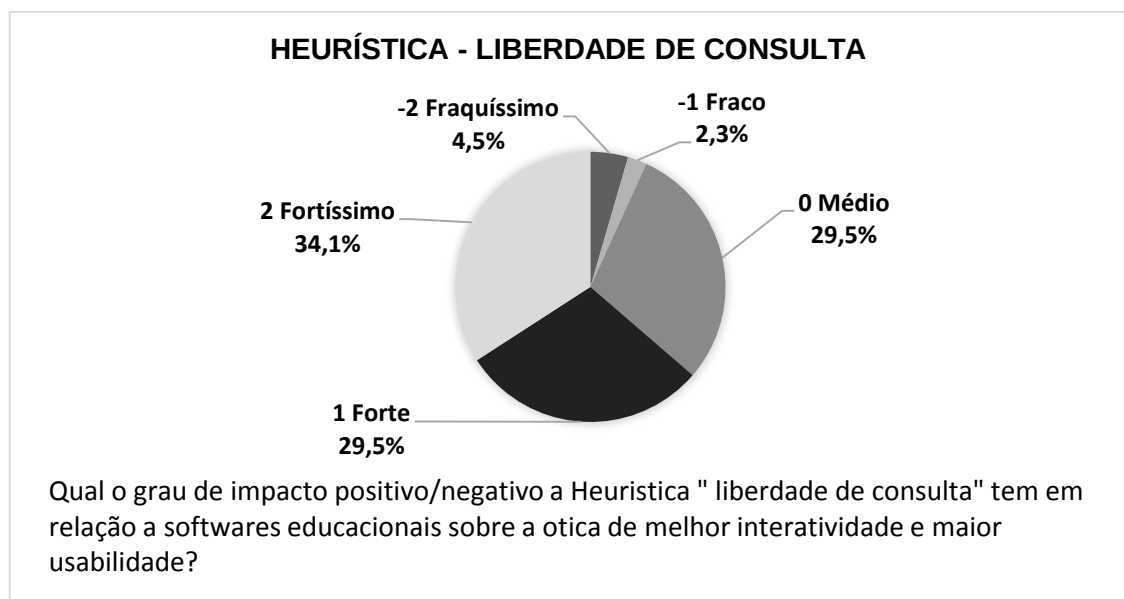
Figura 13 - Heurística - Identificação e orientações visíveis.



Fonte – PASSOS (2018).

Constatou-se na figura 13 que 43,2% dos questionados consideram essa heurística forte, 31,8% mediana, 15,9% fortíssima, 6,8% fraca e 2,3% considera fraquíssima. Mediante esses dados é possível afirmar que é interessante que implemente no desenvolvimento de softwares educacionais uma heurística onde prevaleça as informações sobre avaliação e identificação dos usuários, tornando-as sempre disponível em evidência no sistema.

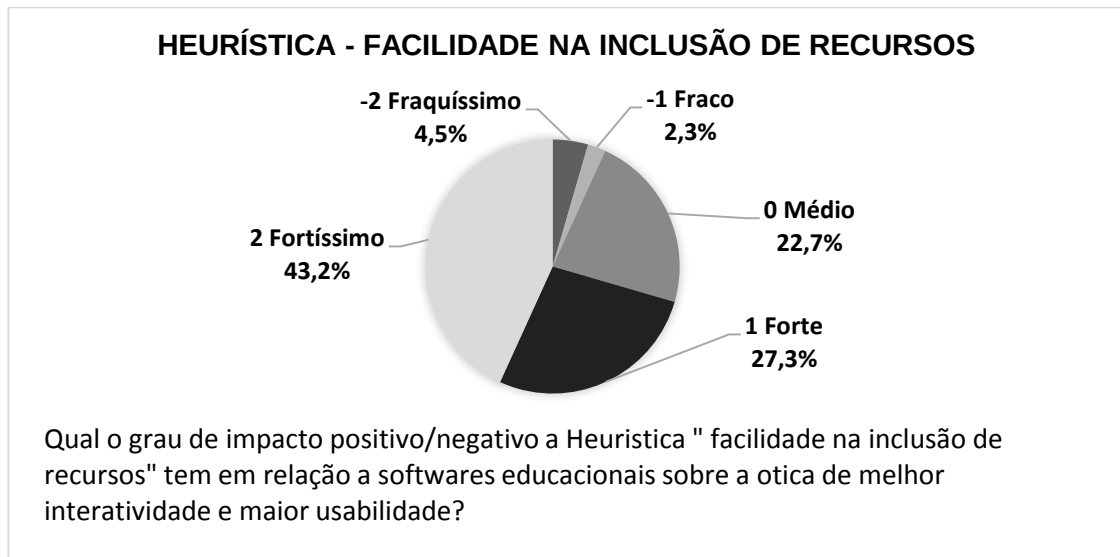
Figura 14 - Heurística - Liberdade de consulta.



Fonte – PASSOS (2018).

De acordo a figura 14, 34,1% dos respondentes considera essa heurística fortíssima, 29,5% forte, outros 29,5% mediana, 4,5% fraquíssima e 2,3% fraca. Essa heurística garante que o aluno/usuário deve ter total acesso ao sistema, como dados pessoais e resultados, porém ele não pode acessar ou editar informações que vão contra as regras de negócios que por ventura o professor tenha definido.

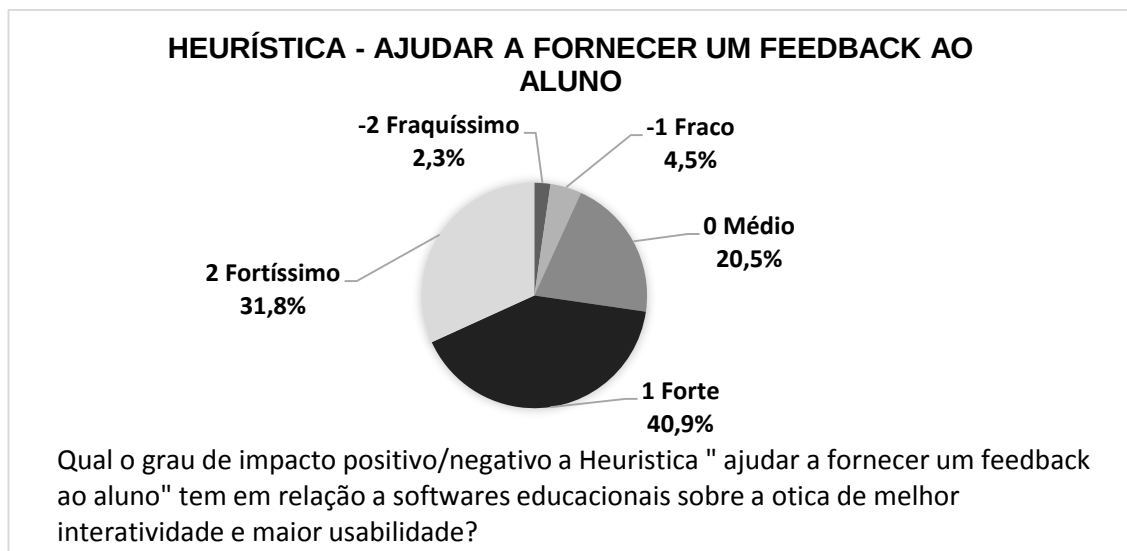
Figura 15 - Heurística - Facilidade na inclusão de recursos.



Fonte – PASSOS (2018).

Conforme a figura 15, constatou-se que 43,2% consideram essa heurística fortíssima, 22,7% mediana, 27,3% forte, 4,5% fraquíssima e 2,3% fraca. Essa heurística é responsável por garantir que o sistema tenha uma interface simples e pratica para a inclusão de recursos e configuração do mesmo.

Figura 16 - Heurística - Ajuda a fornecer um feedback ao aluno.



Fonte – PASSOS (2018).

Segundo a figura 16, 40,9% dos respondentes considera essa heurística forte, 31,8% fortíssima, 20,5% mediana, 4,5% fraca e 2,3% considera fraquíssima.

Essa heurística tem como características garantir que o sistema ofereça um retorno ao usuário.

4.4. Resultado das heurísticas

Mediante a análise dos dados foi feita uma média de todas as heurísticas, diante disto na tabela 3 mostra de forma escalar o impacto de todas as heurísticas pesquisadas no desenvolvimento de softwares educacionais, respeitando a escala de likert de 5 pontos, onde -2 significa fraquíssimo, -1 fraco, 0 médio, 1 forte e 2 fortíssimo.

Tabela 3 - Grau de impacto das heurísticas.

DE FORMA ESCALAR O GRAU DE IMPACTO POSITIVO/NEGATIVO EM SOFTWARES EDUCACIONAIS SOBRE A ÓTICA DA MELHOR INTERATIVIDADE E MAIOR USABILIDADE.	
Heurísticas	Média
01 Facilidade na inclusão de recursos	1,022727
02 Estética e design minimalista	0,977273
03 Ajudar a fornecer um feedback ao aluno	0,954545
04 Flexibilidade e eficiência de uso	0,886364
05 Liberdade de Consulta	0,863636
06 Prevenção de erros	0,840909
07 Relacionamento entre a interface do sistema e o mundo real	0,772727
08 Ajuda e documentação	0,659091
09 Identificação e orientações Visíveis	0,636364
10 Liberdade e controle do usuário	0,613636
11 Reconhecimento ao invés de lembrança	0,568182
12 Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e sanar erros	0,545455
13 Consistência	0,522727
14 Visibilidade de Status do Sistema	0,454545

Fonte – PASSOS (2018).

Conforme a tabela 3, foi comprovado que o uso das heurísticas de usabilidade no desenvolvimento de softwares educacionais tem impactos positivos, foi realizado uma análise dos dados conforme a escala de likert de 5 pontos onde é iniciado do -2 ao 2 positivo, diante disto foi feito a média de todas as heurísticas

chegando assim a esse resultado. Como mostra todas as heurísticas pesquisadas tem impactos acima da média, justificando assim a relevância da pesquisa.

4.5. Comentários Parciais

Neste capítulo podemos ver todas as etapas da metodologia utilizada durante a realização da pesquisa sobre as heurísticas de usabilidade, onde foi possível analisar os dados. Com base nos dados coletados foi possível ver de fato que as heurísticas de usabilidade impactam positivamente no desenvolvimento de softwares educacionais. Sendo assim, podemos concluir que os objetivos da pesquisa foram alcançados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES

O estudo desenvolvido sobre as heurísticas de usabilidade, buscou verificar as heurísticas que mais impactam positivamente/negativamente em softwares educacionais, com intuito de alcançar com êxito o objetivo proposto inicialmente. E assim, através dos resultados finais, auxiliarem desenvolvedores a sanar as falhas de usabilidade encontradas em vários softwares educacionais.

As heurísticas de usabilidade, tem como finalidade encontrar erros referente a usabilidade do sistema, proporcionando assim, um produto final a qual tenha como característica facilidade e agilidade no manuseio do mesmo. Diante disso os objetivos propostos nesta pesquisa foram alcançados, pois os resultados obtidos constataram que as heurísticas de usabilidade impactam positivamente no desenvolvimento de aplicações educacionais, através dos resultados dessa pesquisa foi possível verificar a importância das heurísticas no desenvolvimento de aplicações educacionais.

Vale ressaltar que, a presente pesquisa trouxe contribuições significantes para o desenvolvimento de softwares voltados para educação, pois foi possível verificar as heurísticas mais impactantes, possibilitando assim através dessas heurísticas de usabilidade desenvolver aplicações educacionais que tenha uma maior facilidade e eficiência. Além disso, espera-se que este trabalho possa contribuir para futuras pesquisas na área.

6. REFERÊNCIAS

A. P. G. D. Carrare, C. C. Hernandez, C. Kochi, I. F. Silveira and C. A. Longui. **Usability Heuristics for Clinical Case-Based Learning Assessment Systems applied to Medical Education**. IEEE LATIN AMERICA TRANSACTIONS, VOL. 13, NO. 3, MARCH 2015.

BARROS, M. S. **Estudo de Usabilidade em Jogos Educativos 3D: UM ESTUDO DE CASO**. Lavras – MG, 2011.

CAMPOS, Gilda Helena B. De. **A Qualidade em Software Educacional**. Artigo. Disponível em: <http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/Artigos/EduBytes95/QualidadeSE.htm> >Acessado: 10/07/2018.

COSTA, F. J. **Mensuração e Escalas de Verificação: uma Análise Comparativa das Escalas de Likert e Phrase Completion**. PMKT- Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing. Opinião e Mídia, 2014.

CYBIS, W. de A. **Engenharia de Usabilidade: uma abordagem ergonômica. Laboratório de utilizabilidade de informática**. Florianópolis, 2003.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GRAEBIN, Cristini. **Crêterios pedagógicos, ambiente educacional, programa curricular e os aspectos didáticos: crêterios relevantes na avaliação de softwares educacionais**. Artigo. Disponível em:

<www.seer.ufrgs.br/renote/article/download/13914/7821>Acessado:04/07/2018.

GONÇALVES, C.A., MEIRELLES, A.M. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2004, V.1. p.199.

ISO 9241-11 **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)** -- Part 11: Guidance on usability 1998.

ISO/IEC 9126 Information technology – software product quality- part 1: quality model 1999, (FDIS).

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo. Editora 34, 1999.

MAGRINELLI, Juliana Villas Boas. **Avaliação De Usabilidade De Sistema Para Gerenciamento APícola: O CASO LABORAPIX. Monografia.** Disponível em:

<http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/5313/1/MONOGRAFIA_Avaliacao_de_usabilidade_de_de_sistema_para_gerenciamento_apicola_o_caso_laborapix.pdf> Acessado: 04/07/2018.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. - São Paulo: Atlas, 2003.

MAGEDANZ, Adriana. **Computador: Ferramenta de trabalho no Ensino (de Matemática).** 2004. 14f. Curso de Pós-Graduação Lato Sensu - Especialização em ensino de Matemática - UNIVATES - Centro Universitário, Lajeado. Disponível em: <http://ensino.univates.br/~magedanza/pos/artigo_final_adriana_magedanz.pdf>. Acesso em: 07/11/2018.

MORAIS, Rommel Xenofonte Teles De. **Software Educacional: A Importância De Sua Avaliação e Do Seu Uso Nas Salas De Aula.** Artigo. Disponível em: <www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/.../monografia-rommel-xenofonte.pdf> Acessado: 14/06/2018.

NASCIMENTO, João Kerginaldo Firmino do. **Informática aplicada à educação.** – Brasília: Universidade de Brasília, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/infor_aplic_educ.pdf> Acessado: 03/07/2018.

NIELSEN, J.; LORANGER, H. **Usabilidade na Web.** Trad. Sob a direção de Edson Furmankiewicz & Carlos Schafranski. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PÁDUA, Clarindo Isaías Pereira da Silva e. **Engenharia de Usabilidade Material de Referência.** Disponível em: <<http://homepages.dcc.ufmg.br/~clarindo/arquivos/disciplinas/eu/material/referencias/apostila-usabilidade.pdf>> Acessado: 04/07/2018.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software: Uma abordagem profissional.** 7º ed. – Porto Alegre: AMGH, 2011. P 360.

PRIMO, Alex Fernando Teixeira; CASSOL, Márcio Borges Fortes. **Explorando o conceito de interatividade: definições e taxonomias**. Doutorado em informática na educação (UFRGS), 1999. Disponível em

<<https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/6286/3756> > Acessado: 04/07/2018.

RAFAELI, Sheizaf. **Networked Interactivity**. *Journal of Computer-Mediated Communication*, Volume 2, Issue 4, 1 March 1997, JCMC243, Disponível em <<https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.1997.tb00201.x>> acessado em 08/11/2018.

REIS, T. S; ALMEIDA, B. M. B. M. CORREIA, R. M. **Softwares de auxílio à docência no processo de Ensino-aprendizagem de Língua Portuguesa**. In: FUCHS, C; SCHWENGBER, I. L; SCHUTZ, J. A. Educação, Escola e Contemporaneidade: Questões e Diálogos. São Carlos. Pedro & João Editores. 2018. 421.

REVISTABW. Interface Homem-Máquina: As 10 heurísticas de usabilidade de Nielsen. **Revista Brasileira de Web: Tecnologia**. Disponível em <<http://www.revistabw.com.br/revistabw/as-10-heuristicas-de-usabilidade-de-nielsen/>> acessado em 14/11/2018.

REZENDE, Denis Alcides. **Engenharia de softwares e sistemas de informação**. 3.ed.rev e ampl. —Rio de Janeiro: Brasport,2005. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?isbn=8574522155> > Acessado: 21/09/2018.

SANTOS, Nilson Alves Dos, COELHO, Biatriz Francisco, CABRAL, Mayara Kaynne Fragoso. **M-Learning Através do Whatsapp: Uma Análise de Recursos**. Jice 2016.

SALGADO, L. C. de C.; BIM, S. A.; SOUZA, C. S. **Comparação entre os métodos de avaliação de base cognitiva e semiótica**. IHC 2006 – VII Simpósio Sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, 2006.

SANTOS, Marcos Pereira dos. Importância da Estatística para o desenvolvimento de pesquisas. Artigo. Disponível em:<<https://www.professornews.com.br/index.php/component/content/article/96-artigos/6041-pesquisas-cientificas-de-abordagem-qualiquantitativa-o-impasse-dos-intelectuais>> Acessado em 11/07/2018.

STEUER, Jonathan. Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence, **Journal of communication**, 42(4) (Autumn,1992), 72-93.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na Educação: Novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. 8. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Érica, 2008.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de marketing**. 12ª Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

7. APÊNDICES

7.1. Apêndice A



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PORTO NACIONAL
COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO



HEURÍSTICAS DE USABILIDADE EM SOFTWARES EDUCACIONAIS: Uma avaliação baseada na experiência brasileira

PARTE I - Design da Pesquisa

Este questionário é parte integrante de uma pesquisa para a elaboração de monografia, junto ao Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Tocantins - IFTO Campus Porto Nacional, sob a orientação do professor Me. Rafael Miranda Correia.

A pesquisa objetiva identificar as heurísticas de usabilidade que possuem maior impacto em softwares educacionais e aponta-las sobre de forma escalar como método de avaliação.

Assim, esta ferramenta de coleta de dados foi construída com base na escala de Likert de 5 pontos, como descritos a seguir: -2 Fraquíssimo, -1 Fraco, 0 Médio, 1 Forte e 2 Fortíssimo.

Contudo, garantimos que as informações a serem inseridas serão utilizadas exclusivamente para fins desta pesquisa.

PARTE II – Dados dos Respondentes

Nome: _____

Email: _____

Área de Formação: _____

Área de Atuação: _____

Cidade onde Mora: _____

Qual o grau de conhecimento sobre as heurísticas de usabilidade?

- ☐ 1- Pouquíssimo
- ☐ 2- Pouco
- ☐ 3- Conheço
- ☐ 4- Conheço muito
- ☐ 5- Conheço Muitíssimo

PARTE III – Sobre as Heurísticas

Considerando as 14 heurísticas abaixo relacionadas, me responda qual o grau de impacto (Positivo/Negativo) em softwares educacionais sobre a ótica da melhor interatividade e maior usabilidade?

1º - Heurística: Visibilidade de Status do Sistema

(É responsabilidade do sistema informar o que está acontecendo em tempo real pro usuário)

- ☐ -2 Fraquíssimo
- ☐ -1 Fraco
- ☐ 0 Médio
- ☐ 1 Forte
- ☐ 2 Fortíssimo

2º - Heurística: Relacionamento entre a interface do sistema e o mundo real

(Em relação ao mundo real podemos considerar: sons, visual e o tom de escrita que usuário utiliza para se comunicar. Implementamos bastante esta heurística quando utilizamos uma seta, ícones e utilizamos a cor vermelha para elementos negativos)

☐ -2 Fraquíssimo

☐ -1 Fraco

☐ 0 Médio

☐ 1 Forte

☐ 2 Fortíssimo

3° - Heurística: Liberdade e controle do usuário

(Nesta heurística, a preocupação é de passar pro usuário a liberdade de ele fazer o que quiser dentro do sistema com exceção das regras que vão contra o negócio ou interferem em outra funcionalidade)

☐ -2 Fraquíssimo

☐ -1 Fraco

☐ 0 Médio

☐ 1 Forte

☐ 2 Fortíssimo

4° - Heurística: Consistência

(Verifique se todas as atividades indicam funcionalidades diferentes, ou seja, não há atividades com nomes diferentes, mas com a mesma funcionalidade)

☐ -2 Fraquíssimo

☐ -1 Fraco

☐ 0 Médio

☐ 1 Forte

☐ 2 Fortíssimo

5° - Heurística: Prevenção de erros

(Verifique se há alguma advertência do sistema que alerta o usuário através de mensagens ou textos informativos de que o que ele está fazendo pode ser inapropriado naquele momento no Fluxo Principal, Alternativo e de Exceção)

☐ -2 Fraquíssimo

☐ -1 Fraco

☐ 0 Médio

☐ 1 Forte

☐ 2 Fortíssimo

6° - Heurística: Reconhecimento ao invés de lembrança

(O usuário não tem obrigação de decorar qual foi o caminho que ele fez pra chegar até a página)

☐ -2 Fraquíssimo

☐ -1 Fraco

☐ 0 Médio

☐ 1 Forte

☐ 2 Fortíssimo

7° - Heurística: Flexibilidade e eficiência de uso

(É importante deixar uma experiência boa com seu sistema desde o usuário mais leigo até o mais avançado)

☐ -2 Fraquíssimo

☐ -1 Fraco

☐ 0 Médio

☐ 1 Forte

☐ 2 Fortíssimo

8° - Heurística: Estética e design minimalista

(Toda informação extra que você deixar pro seu usuário pode na verdade adicionar mais uma dúvida, ou seja, deixe o seu layout e o conteúdo o mais simples e direto possível)

☐ -2 Fraquíssimo

☐ -1 Fraco

☐ 0 Médio

☐ 1 Forte

☐ 2 Fortíssimo

9° - Heurística: Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e sanar erros

(As mensagens de erros tem que ser claras e próximas do conteúdo ou ação que causou o erro)

- ☐ -2 Fraquíssimo
- ☐ -1 Fraco
- ☐ 0 Médio
- ☐ 1 Forte
- ☐ 2 Fortíssimo

10° - Heurística: Ajuda e documentação

(Deixar a documentação próxima do usuário e do elemento ou ação que tenha necessidade de uma explicação mais detalhada)

- ☐ -2 Fraquíssimo
- ☐ -1 Fraco
- ☐ 0 Médio
- ☐ 1 Forte
- ☐ 2 Fortíssimo

11° - Heurística: Identificação e orientações Visíveis

(As informações sobre avaliação e a identificação dos usuários devem sempre estar disponíveis e em evidência)

- ☐ -2 Fraquíssimo
- ☐ -1 Fraco
- ☐ 0 Médio
- ☐ 1 Forte
- ☐ 2 Fortíssimo

12° - Heurística: Liberdade de Consulta

(O aluno deve ter acesso aos próprios dados e resultados, respeitando as restrições que porventura o professor tenha definido para a avaliação)

- ☐ -2 Fraquíssimo
- ☐ -1 Fraco
- ☐ 0 Médio
- ☐ 1 Forte
- ☐ 2 Fortíssimo

13° - Heurística: Facilidade na inclusão de recursos

(Os sistemas para avaliação podem oferecer o uso de recursos multimídia (imagem, som, vídeo, etc), quando isto ocorrer deve ser apresentada aos usuários, uma interface simples e prática para inclusão e configuração dos mesmos, de forma que seja de fácil entendimento)

- ☐ -2 Fraquíssimo
- ☐ -1 Fraco
- ☐ 0 Médio
- ☐ 1 Forte
- ☐ 2 Fortíssimo

14° - Heurística: Ajudar a fornecer um feedback ao aluno

(O sistema deve possibilitar ao professor fornecer retorno (feedback) aos alunos sobre os resultados nas avaliações, não somente a nota, mas também comentários, respostas corretas, orientações para estudo, etc.)

- ☐ -2 Fraquíssimo
- ☐ -1 Fraco
- ☐ 0 Médio
- ☐ 1 Forte
- ☐ 2 Fortíssimo

Qual sua experiência sobre as heurísticas apresentadas?

- ☐ 1- Usuários de software que possuem estas heurísticas
- ☐ 2- Participou de projeto de desenvolvimento de software que foram aplicadas as heurísticas
- ☐ 3- Conhecimento teórico construído a partir da leitura de artigos, livros, internet e etc sobre as heurísticas
- ☐ 4- Não possui experiência

7.2. Apêndice B



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PORTO NACIONAL
COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO



PROPOSTA DE PESQUISA

Assunto: Engenharia de software

Tema: Heurísticas de Usabilidade em Softwares Educacionais: Uma Avaliação Baseada na Experiência Brasileira.

Problema: Quais das heurísticas de usabilidade mais impactam positivamente/negativamente em softwares educacionais sob a ótica de melhor interatividade e maior usabilidade?

Objetivos: Objetivo Geral: Identificar as heurísticas de usabilidade, verificar quais possuem maior impacto em softwares educacionais e apontá-las de forma escalar as mais impactantes.

Objetivos específicos: I- Identificar as heurísticas de usabilidade de softwares em geral;

II- Verificar de forma escalar quais possuem maior impacto positivo quanto à interatividade e maior usabilidade em softwares educacionais;

III- Apontar quais possuem maior impacto para a usabilidade de softwares educacionais.

Hipótese: A implantação das heurísticas de usabilidade no desenvolvimento de softwares educacionais impactam positivamente na melhor interatividade e maior usabilidade.

Justificativa: Quando nos referimos ao desenvolvimentos de aplicações web, um dos maiores problemas encontrados por desenvolvedores é proporcionar uma maior interatividade e melhor usabilidade do sistema para seus clientes. É tão comum nos deparamos com sistemas que não demostram essas características.

Nesse contexto, esse trabalho mostrará um método capaz de resolver essa questão, é o que chamamos de heurísticas de usabilidade, este método é responsável por garantir a usabilidade do sistema. A avaliação é realizada com base a um conjunto de heurísticas já desenvolvidas, essas heurísticas seguem alguns critérios de avaliação. A pesquisa busca analisar as heurísticas de usabilidade e mostrar o impacto de cada uma no desenvolvimento de softwares educacionais.

7.3 Apêndice C

ARTIGO

Heurísticas de usabilidade em softwares educacionais: Uma avaliação baseada na experiência brasileira

¹Wállex Pires Passos, ²Rafael Miranda Correia

¹Acadêmico do Curso de Licenciatura em Computação – IFTO. Campus de Porto Nacional.
E-mail: wallexpires06@gmail.com

²Cordenador do Curso de Licenciatura em Computação- IFTO. Campus Porto Nacional.
E-mail: rafaelmiranda@ifto.edu.br

Resumo - Este estudo tem por objetivo Identificar as heurísticas de usabilidade, verificar quais possuem maior impacto em softwares educacionais e apontá-las de forma escalar as mais impactantes. Esse trabalho deu-se início mediante uma problemática: Quais das heurísticas de usabilidade mais impactam positivamente/negativamente em softwares educacionais sob a ótica de melhor interatividade e maior usabilidade. De início foi realizada uma pesquisa bibliográfica, onde foi possível extrair as heurísticas de usabilidades, após selecionar as heurísticas foi confeccionado um questionário na plataforma *google forms* submetido a profissionais da área da computação.

Contudo a pesquisa utilizou vários métodos e processos afim de avaliar as heurísticas de usabilidade que mais impactam no desenvolvimento de softwares educacionais, onde foram obtidos resultados satisfatórios, que resultou na validação da pesquisa.

Palavras chave: Softwares educacionais, heurísticas de usabilidade e interatividade.

Usability heuristics in educational software: An evaluation based on Brazilian experience

Abstract - This study aims to identify the heuristics of leisure, to verify the major causes in educational software and to point them in scalar form as more impacting. This work was done through a problematic: What are the most functional heuristics positively / negatively impact on educational software under an optics of better interactivity and greater usability. Initially a bibliographic research was carried out, where it was possible to extract as heuristics of usability, after the selection as

heuristics a questionnaire was made on the platform of google forms submitted to professionals in the area of computing.

A research has used several methods and evaluation processes as usability heuristics that most impact the development of educational software, where satisfactory results have been found, which results in the validation of the research. keywords: Educational software, usability and interactivity heuristics.

Introdução

A Rápida evolução das novas tecnologias adicionado com a popularização dos computadores fez aumentar a produção de sistemas computacionais relacionados à área de ensino. Reis, Almeida e Correia (2018) afirmam que em uma sociedade altamente tecnológica, muitas vezes os textos que estão no papel são insuficientes para conquistar a atenção dos alunos que se encontram altamente conectados à rede computacional. Santos, Coelho e Cabral (2016) afirmam também que associar tecnologias educacional a bons professores é a solução para o ensino.

O presente trabalho busca verificar e demonstrar as heurísticas de usabilidade que mais impactam no desenvolvimento de softwares educacionais. Para garantir a usabilidade do sistema alguns autores resolveram desenvolver um método que chamamos de avaliação heurística. Segundo Magrinelli (2010) avaliação heurística é um método de inspeção que avalia a usabilidade do sistema através do auxílio de heurísticas.

Esse trabalho também buscou verificar o impacto das heurísticas no que se refere à interatividade do sistema. De acordo com Lévy (1999) de forma genérica, o termo interatividade acentua a participação ativa daquele que é beneficiado em uma transferência de informação. A interatividade está relacionada com a comunicação do sistema com o usuário, ou seja é o diálogo entre as partes.

Desse modo, esta pesquisa tem por objetivo: Identificar as heurísticas de usabilidade, verificar quais possuem maior impacto em softwares educacionais e apontá-las de forma escalar as mais impactantes. Ainda a presente pesquisa tem como questão a ser resolvida: Quais das heurísticas de usabilidade mais impactam positivamente/negativamente em softwares educacionais sob a ótica de melhor interatividade e maior usabilidade?

Para alcançar o objetivo geral acima proposto a pesquisa tem como objetivos específicos: I- identificar as heurísticas de usabilidade de softwares em geral;

II- Verificar de forma escalar quais possuem maior impacto positivo quanto à interatividade e maior usabilidade em softwares educacionais; III- Apontar quais possuem maior impacto para a usabilidade de softwares educacionais.

Material e métodos

Tipo de Pesquisa

Para a identificação das heurísticas de usabilidade a pesquisa utilizou como procedimento técnico uma pesquisa bibliográfica. Segundo Prodanov e Freitas (2013) a pesquisa bibliográfica quando elaborada a partir de materiais já publicados, tem como objetivo colocar o pesquisados em contato direto com o material já escrito sobre o assunto da pesquisa. Nesse tipo de pesquisa é importante que o pesquisador verifique a veracidade dos dados obtidos, observando as possíveis incoerências ou contradições que as obras possam apresentar. Após extrair as heurísticas de usabilidade a pesquisa utilizou outro procedimento técnico que foi a pesquisa em campo. Segundo Prodanov e Freitas (2013) a pesquisa de campo é aquela utilizada com o objetivo de extrair informações a respeito de um problema, afim de procurar uma resposta, ou uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles.

Métodos de pesquisa

A pesquisa foi dividida em duas etapas por consequência disso utilizou-se dois métodos, o primeiro foi o estudo descritivo que segundo Gil (2010) Refere-se ao estudo e da caracterização das características, propriedades ou relações presentes na comunidade, grupo ou realidade pesquisada. O segundo método foi a pesquisa quantitativa, segundo Gonçalves e Meirelles (2004), a pesquisa quantitativa refere-se a investigação de valores, atitudes, percepções e motivações do público investigado, com o objetivo principal de compreende-los em profundidade; não tem preocupação estatística.

Processos para identificação das heurísticas

1º Etapa: A pesquisa deu-se início a partir de um problema diagnosticado: Quais das heurísticas de usabilidade mais impactam positivamente/negativamente em softwares educacionais sob a ótica de melhor interatividade e maior usabilidade?

2º Etapa: Diante do problema diagnostica foi gerado os termos de busca.

3º Etapa: A partir dos termos de busca foi feita uma pesquisa nas bases de dados a fim de extrair em artigos/livros as heurísticas de usabilidade.

4º Etapa: Foi feita uma seleção dos trabalhos mais relevantes para o decorrer da pesquisa.

5º Etapa: Foi feita a tradução dos trabalhos que se encontravam na língua inglesa.

6º Etapa: Após a tradução dos trabalhos foram extraídas as heurísticas de usabilidades.

Mediante a pesquisa bibliográfica foram encontradas 14 heurísticas. Na tabela 1 serão mostradas todas elas seguindo da sua descrição.

Tabela 1 - Heurísticas de usabilidade.

Nº	HEURISTICAS	DESCRIÇÃO
01	Facilidade na inclusão de recursos	Os sistemas para avaliação podem oferecer o uso de recursos multimídia (imagem, som, vídeo, etc), quando isto ocorrer deve ser apresentada aos usuários, uma interface simples e prática para inclusão e configuração dos mesmos, de forma que seja de fácil entendimento. (CARRARE; HERNANDEZ; KOCHI; SILVEIRA e LONGUI, 2015)
02	Estética e design minimalista	O texto e o <i>design</i> do sistema devem ser sempre simples e objetivos. Deve-se evitar colocar na interface mais ou menos do que o usuário deve saber. (REVISTABW, 2013)
03	Ajudar a fornecer um feedback ao aluno	o sistema deve possibilitar ao professor fornecer retorno (<i>feedback</i>) aos alunos sobre os resultados nas avaliações, não somente a nota, mas também comentários, respostas corretas, orientações para estudo, etc. (CARRARE; HERNANDEZ; KOCHI; SILVEIRA e LONGUI, 2015)
04	Flexibilidade e eficiência de uso	O sistema deve ser fácil para uso por usuários comuns, mas deve ser flexível para permitir que usuários avançados possam ter ganho de desempenho. (REVISTABW, 2013)
05	Liberdade de Consulta	O aluno deve ter acesso aos próprios dados e resultados, respeitando as restrições que

		por ventura o professor tenha definido para a avaliação. (CARRARE; HERNANDEZ; KOCHI; SILVEIRA e LONGUI, 2015)
06	Prevenção de erros	Deve-se criar mecanismos que possam prevenir os erros mais básicos do usuário. Para isto, utiliza-se mensagens antes de operações que possam alterar o sistema para um estado não adequado, definir formatos obrigatórios de campos, utilizar campos de preenchimento automático para evitar a digitação errada, etc. (REVISTABW, 2013)
07	Relacionamento entre a interface do sistema e o mundo real	O sistema deve falar a linguagem do usuário e não a linguagem técnica. Isto significa que deve-se ter em mente o tipo médio de usuário que utilizará o sistema e contextualizar a comunicação do sistema ao modelo mental deste tipo de usuário. (REVISTABW, 2013)
08	Ajuda e documentação	Um sistema eficiente deve ser tão fácil de utilizar que o usuário não precise de maior ajuda. Ainda assim, deve ser construído um bom conjunto de documentação e ajuda que seja facilmente acessado pelo usuário em caso de dúvida. (REVISTABW, 2013)
09	Identificação e orientações Visíveis	As informações sobre avaliação e a identificação dos usuários devem sempre estar disponíveis e em evidência. (CARRARE; HERNANDEZ; KOCHI; SILVEIRA e LONGUI, 2015)
10	Liberdade e controle do usuário	O usuário, sempre que desejar, deve poder abortar uma tarefa ou retornar ao ponto anterior. O sistema não pode impedir uma operação do usuário: caso seja necessário executar uma determinada ação até o final do seu processamento sem interrupção, o sistema deve informar ao usuário os motivos pelos quais a tarefa não pode ser abortada. (REVISTABW, 2013)
11	Reconhecimento e não lembrança	Sempre que possível, evite que o usuário tenha que lembrar um comando específico. Ofereça elementos de diálogo que permita que o usuário manipular o sistema, mas sem sobrecarregar sua capacidade de memorização. (REVISTABW, 2013)

12	Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e sanar erros	As mensagens de erro do sistema devem ser simples e informar de forma correta ao usuário, além de indicar possíveis soluções claras. A mensagem de erro nunca pode intimidar ao usuário. (REVISTABW, 2013)
13	Consistência	O sistema sempre deve utilizar o mesmo padrão de ícones, símbolos e de palavras. Um mesmo comando ou ação sempre deve ter o mesmo efeito no sistema, independente de onde esteja e deve estar sempre na mesma posição. Os códigos de cores, botões básicos e layout, de preferência, devem estar de acordo com o padrão do sistema operacional corrente. (REVISTABW, 2013)
14	Visibilidade de Status do Sistema	A interface do sistema deve sempre informar ao usuário o que está acontecendo. Isto significa que o usuário não pode ficar “preso” em uma operação ou interface que não retorne resposta sobre o processo que está ocorrendo e a etapa em que está. (REVISTABW, 2013)

Fonte – PASSOS (2018).

Processos para verificar o impacto das heurísticas de usabilidade

1º Etapa: Diante as heurísticas de usabilidades selecionadas foi confeccionado um questionário, a fim de verificar o impacto de cada heurísticas no desenvolvimento de softwares educacionais.

2º Etapa: Após a confecção do questionário o mesmo foi submetido via e-mail a profissionais da área da computação, com o objetivo de colher respostas precisas sobre os impactos das heurísticas.

3º Etapa: A partir dos dados obtidos foi feita a média das respostas, verificando assim o impacto de cada heurística.

Coleta de dados

A coleta de dados dessa pesquisa foi feita em dois momentos. O primeiro foi uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de buscar conceitos sobre as heurísticas de usabilidade, softwares educacionais e sobre interatividade. O segundo momento foi a aplicação do questionário a fim de diagnosticar as heurísticas que mais impactam positivamente/negativamente em softwares educacionais.

Confecção do questionário da pesquisa

O questionário de pesquisa foi elaborado no *google forms*, com base na escala de Likert de 5 pontos. Respeitando a escala de likert de 5 pontos, o questionário foi elaborado com uma escala que inicia do -2 ao 2 positivo, onde -2 significa fraquíssimo, -1 fraco, 0 médio, 1 forte e 2 fortíssimo.

O questionário foi dividido em três partes, a primeira foi realizado a apresentação da pesquisa seguido do objetivo da mesma, na segunda parte constituía os dados dos respondentes e pôr fim a terceira etapa as questões das pesquisa sobre as heurísticas de usabilidade.

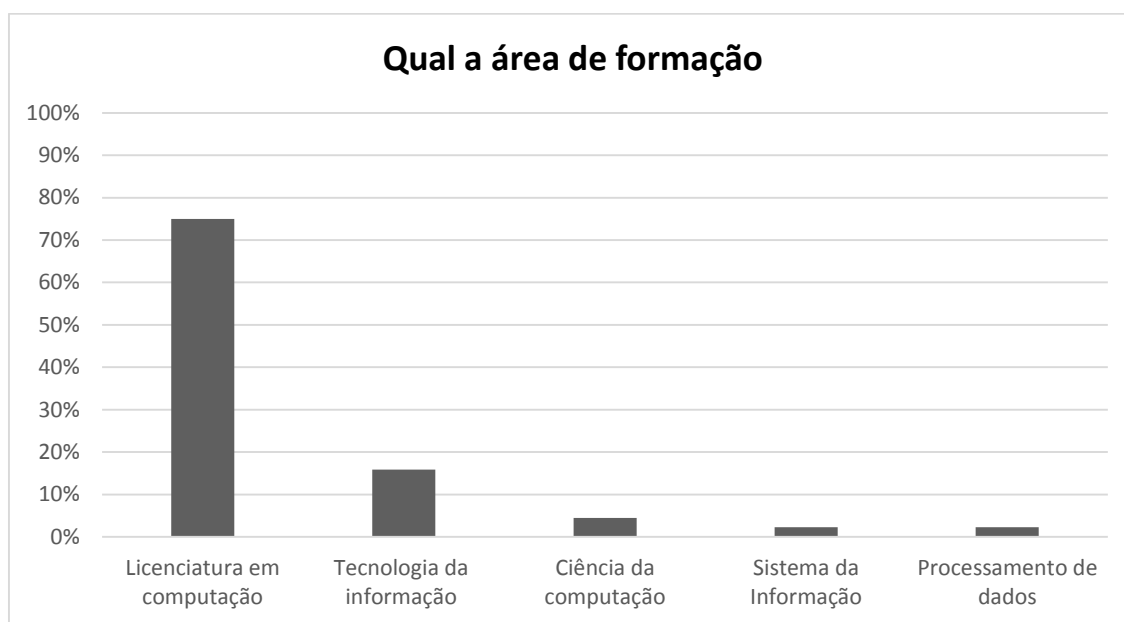
Submissão do questionário da pesquisa

Após as etapas anteriores o questionário de pesquisa foi submetido via e-mail a alunos e professores da área da computação. Nesta etapa, foram colhidas 44 respostas. Kotler (2006) enfatiza que o processo de pesquisa pode ser classificado como um processo comunicativo entre o pesquisador e o pesquisado.

Resultados e discussão

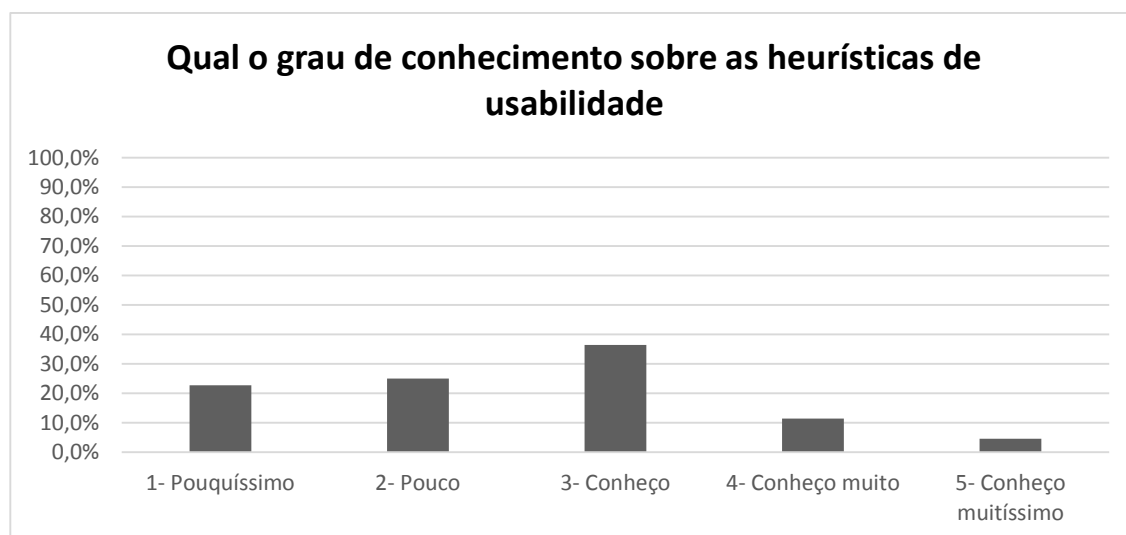
Nesta etapa da pesquisa foram colhidas 44 respostas, onde o público alvo eram professores, alunos e profissionais da área de TI, o objetivo era ter respostas obvias de profissionais da área que tem certo nível de conhecimento sobre as determinadas heurísticas.

Conforme a figura 1, no início do questionário procurou-se identificar a área de formação dos respondentes, onde se constatou que 75,0% dos entrevistados eram alunos de licenciatura em computação, 15,9% da área da tecnologia da informação, 4,5% ciência da computação, 2,3% Sistema da informação e 2,3% na área de processamento de dados.

Figura 1 - Área de formação.

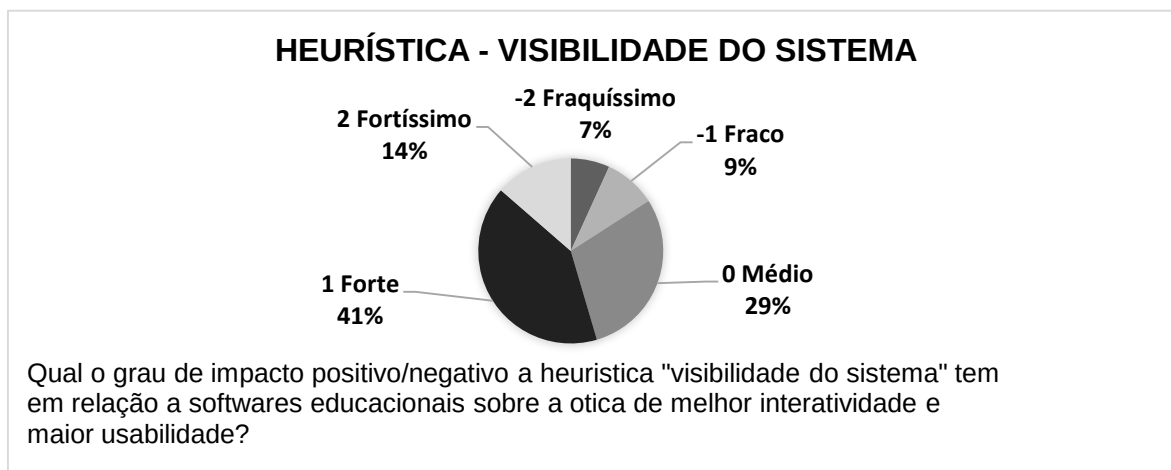
Fonte – PASSOS (2018).

Em seguida, conforme a figura 2 buscou-se avaliar o nível de conhecimento dos respondentes com relação às heurísticas de usabilidade.

Figura 2 - Nível de conhecimento.

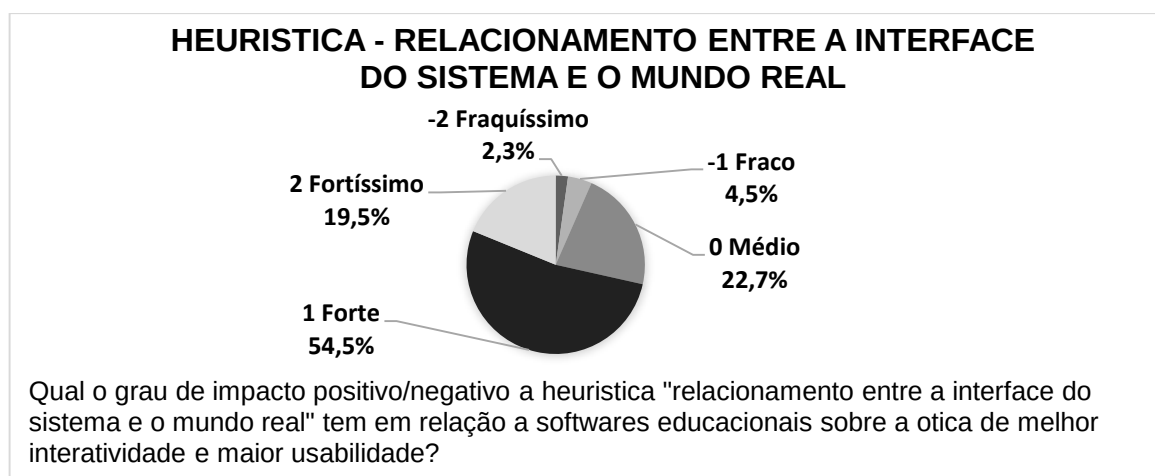
Fonte – PASSOS (2018).

De acordo a figura 2, podemos visualizar que a grande parte dos questionados o equivalente a 36,4% conhecem as heurísticas de usabilidade, 25% já conhecem pouco, 22,7% poucoíssimo, 11,4% conhecem muito e 4,5% conhecem muitíssimo.

Figura 3 – Heurística- Visibilidade de status do sistema.

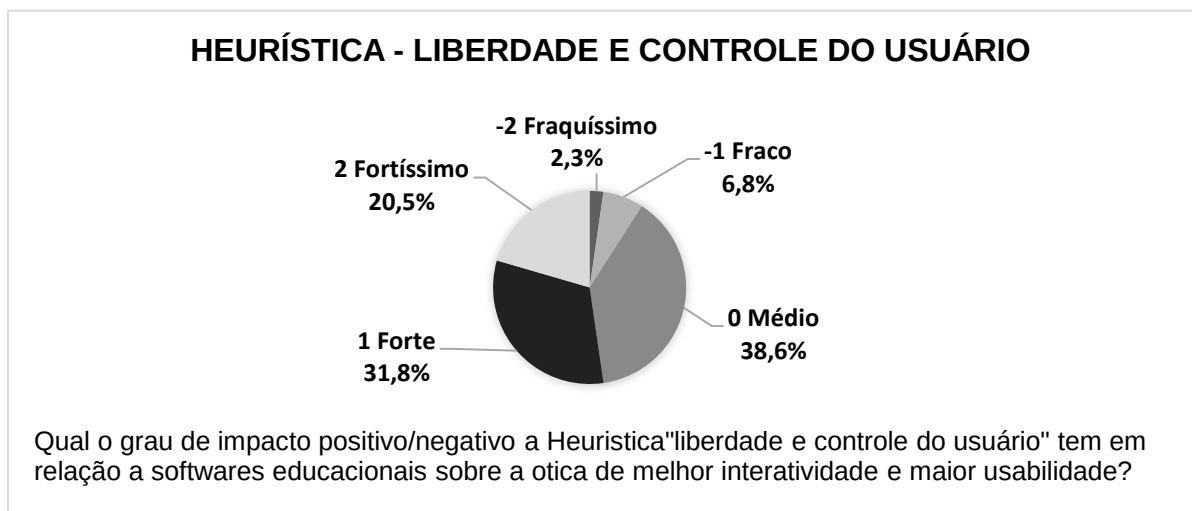
Fonte – PASSOS (2018).

Conforme a figura 3 foi identificada que 41% dos respondentes avaliaram que essa heurística é considerada forte, 29% considera-se mediana, 14% fortíssima, 9% fraca e 7% considera essa heurística fraquíssima.

Figura 4 - Heurística - Relacionamento entre a interface do sistema e o mundo real.

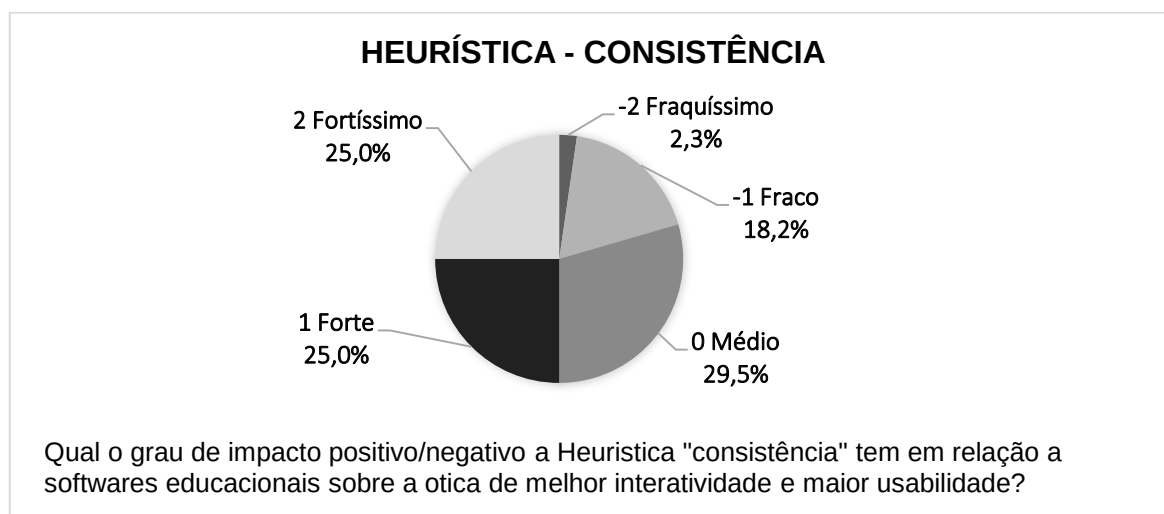
Fonte – PASSOS (2018).

De acordo a figura 4, foi identificado que 54,5% dos questionados responderam que essa heurística é considerada forte, 22,7% mediana, 19,5% fortíssima, 4,5% fraca e 2,3% considera-se fraquíssima.

Figura 5 - Heurística - Liberdade e controle do usuário.

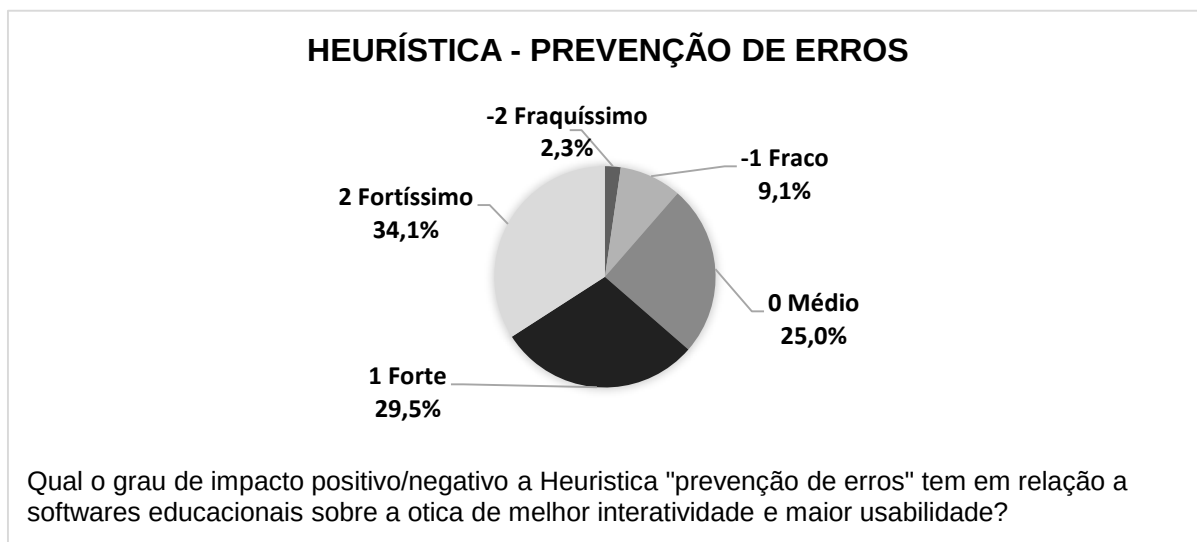
Fonte – PASSOS (2018).

Nota-se que na figura 5, 38,6% consideram que essa heurística é mediana, 31,8% forte, 20,5% fortíssima, 6,8% fraca e 2,3% considera como fraquíssima.

Figura 6 – Heurística – Consistência.

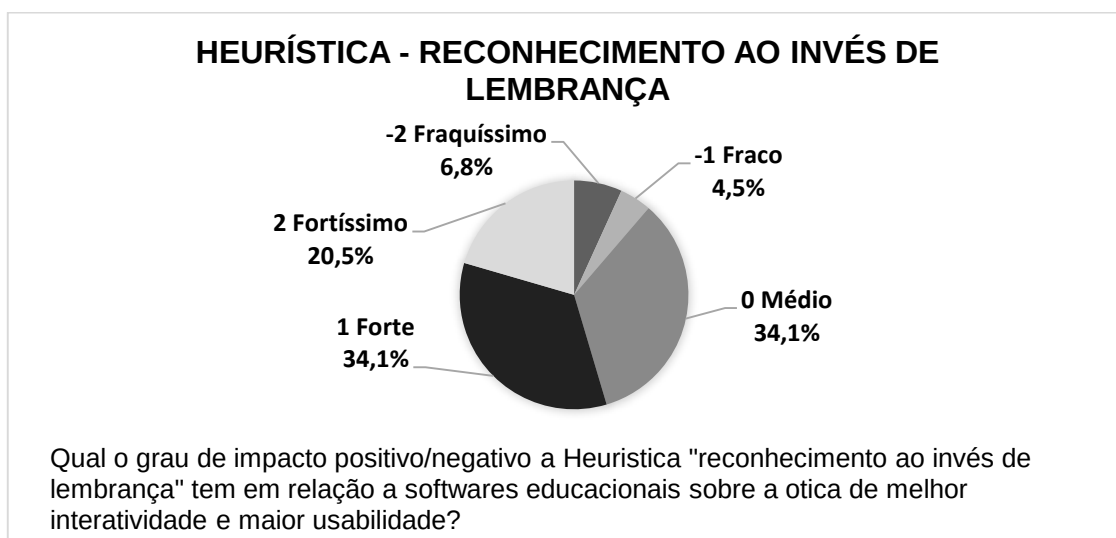
Fonte – PASSOS (2018).

Segundo a figura 6, nota-se que 29,5% avaliaram que essa heurística é considerada mediana, 25% forte, outros 25% fortíssima, 18,2% fraca e 2,3% considera-se fraquíssima.

Figura 7 - Heurística - Prevenção de erros.

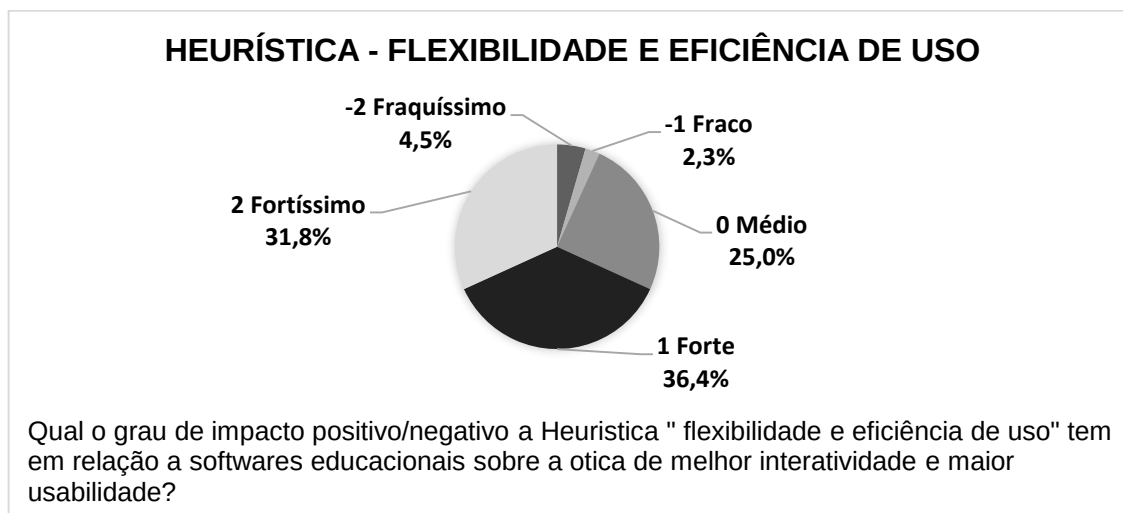
Fonte – PASSOS (2018).

Na figura 7 constatou que 34,1 % consideram essa heurística fortíssima, 29,5% forte, 25% mediana, 9,1% fraca e 2,3 consideram fraquíssimas.

Figura 8 - Heurística - Reconhecimento ao invés de lembrança.

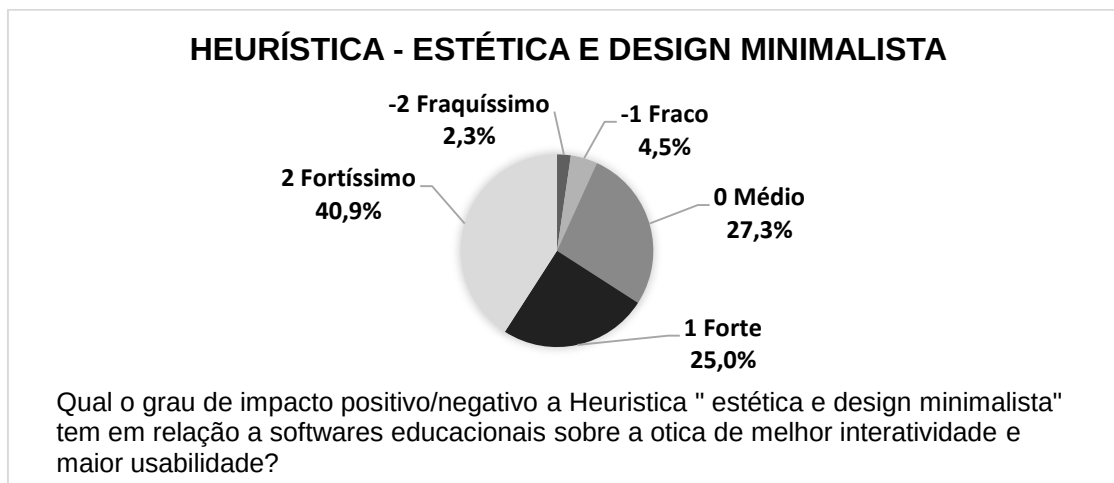
Fonte – PASSOS (2018).

De acordo a figura 8, verificou-se que 34,1% consideram essa heurística mediana, outros 34,1% forte, 20,5% fortíssima, 6,8% fraquíssima e 4,5% consideram fraca.

Figura 9 - Heurística - Flexibilidade e eficiência de uso.

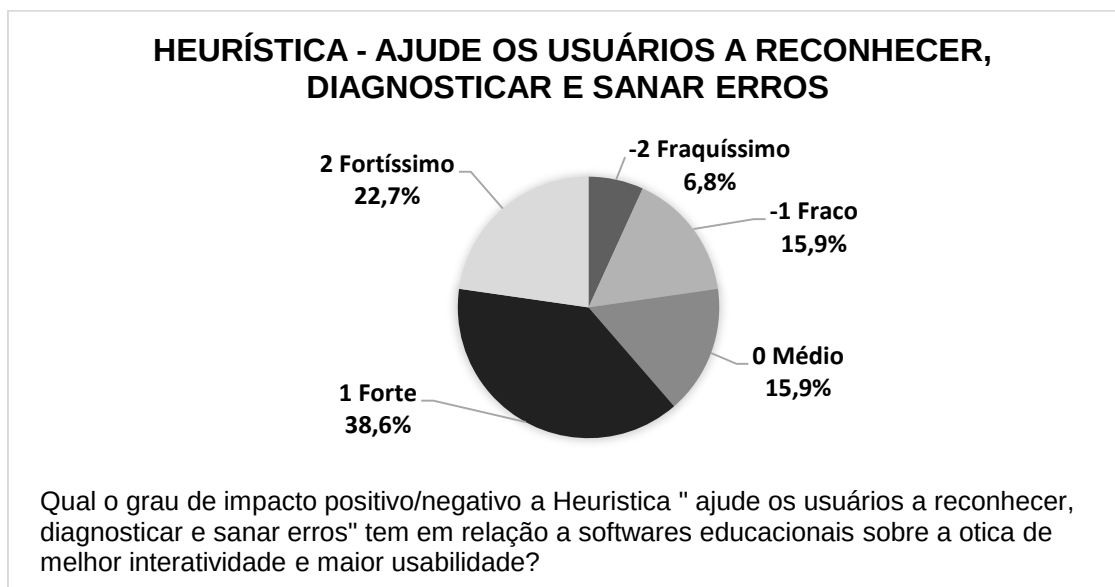
Fonte – PASSOS (2018).

Conforme a figura 9, 36,4% dos respondentes considera essa heurística forte, 31,8% fortíssima, 25% mediana, 4,5% fraquíssima e 2,3% consideram como fraca.

Figura 10 - Heurística - Estética e design minimalista.

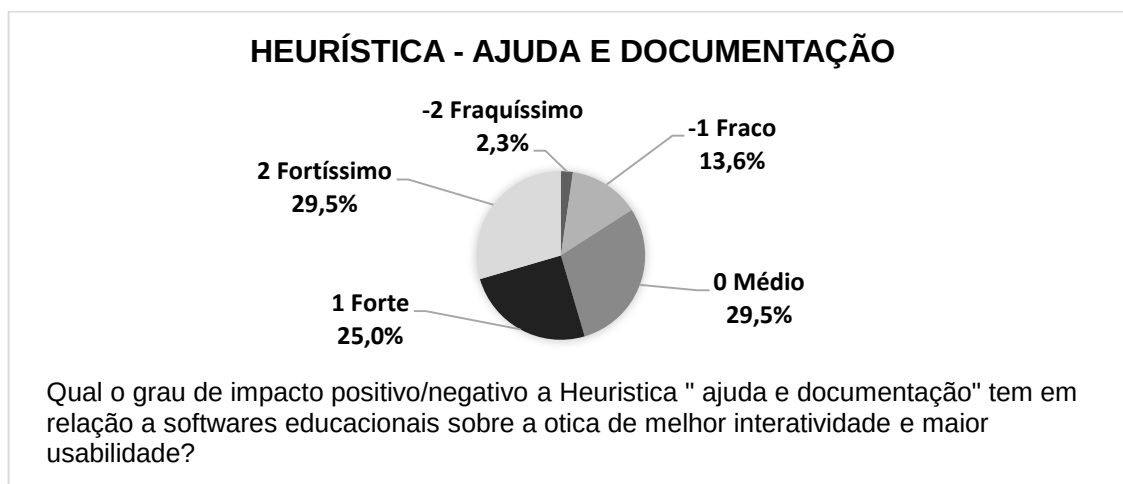
Fonte – PASSOS (2018).

De acordo a figura 10, 40,9% dos respondentes consideram essa heurística fortíssima, 27,3% mediana, 25% forte, 4,5% fraca e os 2,3% considera fraquíssima.

Figura 11 - Heurística - Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e sanar erros.

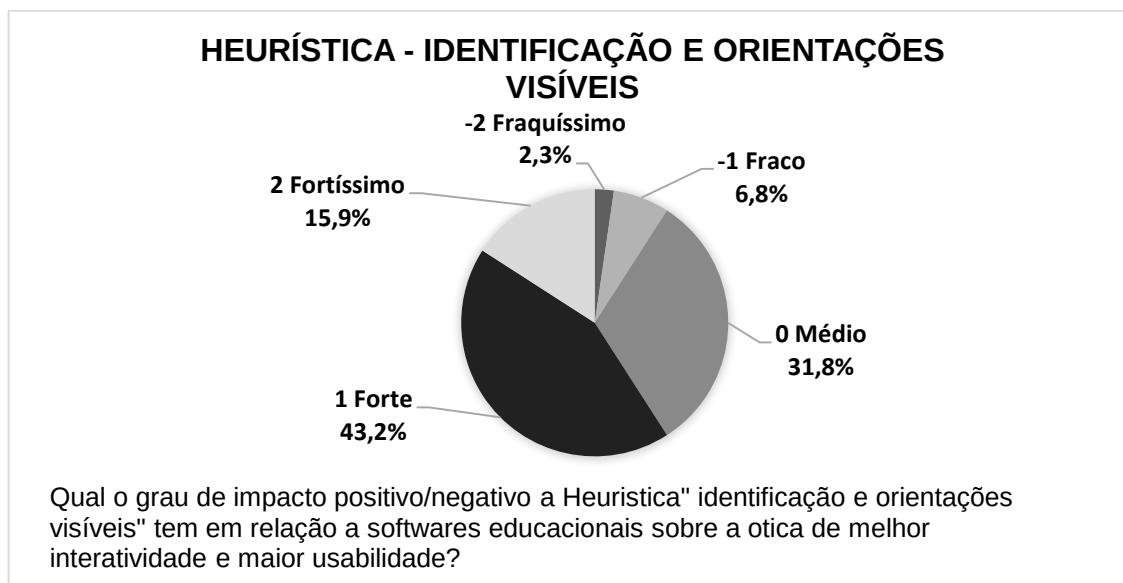
Fonte – PASSOS (2018).

Conforme a figura 11, 38,6% considera essa heurística forte, 22,7% fortíssima, 15,9% mediana, 15,9% fraca e 6,8% considera fraquíssima.

Figura 12 - Heurística - Ajuda e documentação.

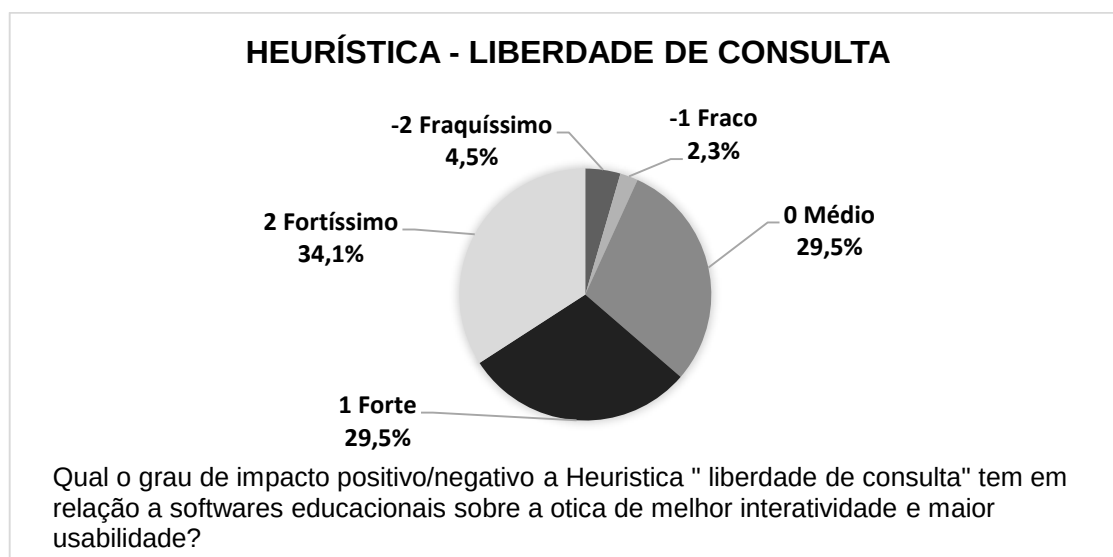
Fonte – PASSOS (2018).

De acordo a figura 12, 29,5% considera essa heurística fortíssima, outros 29,5% mediana, 25% forte, 13,6% fraca e 2.3% fraquíssima.

Figura 13 - Heurística - Identificação e orientações visíveis.

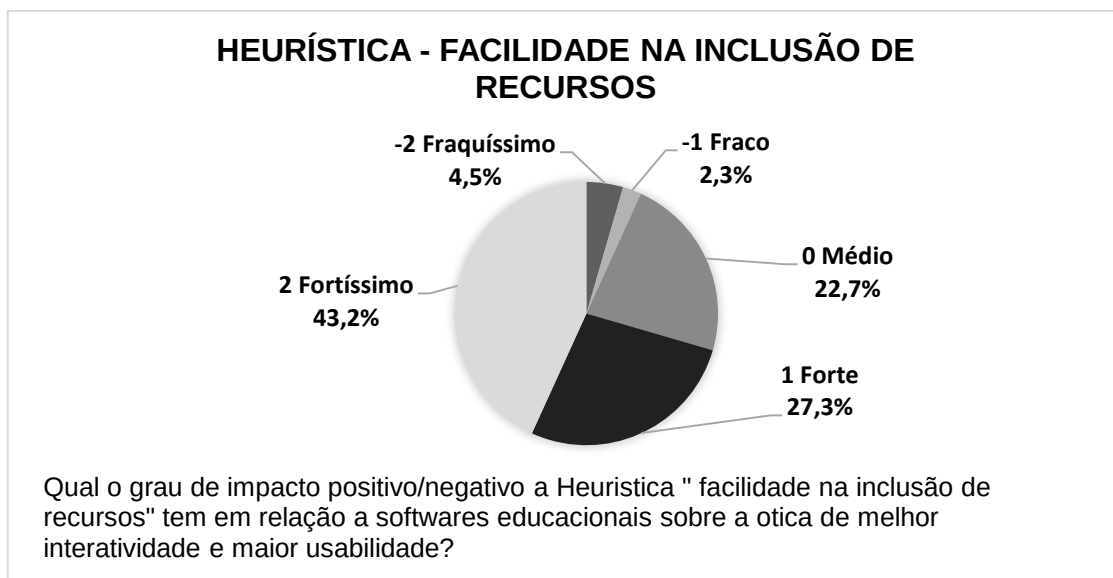
Fonte – PASSOS (2018).

Constatou-se na figura 13 que 43,2% dos questionados consideram essa heurística forte, 31,8% mediana, 15,9% fortíssima, 6,8% fraca e 2,3% considera fraquíssima.

Figura 14 - Heurística - Liberdade de consulta.

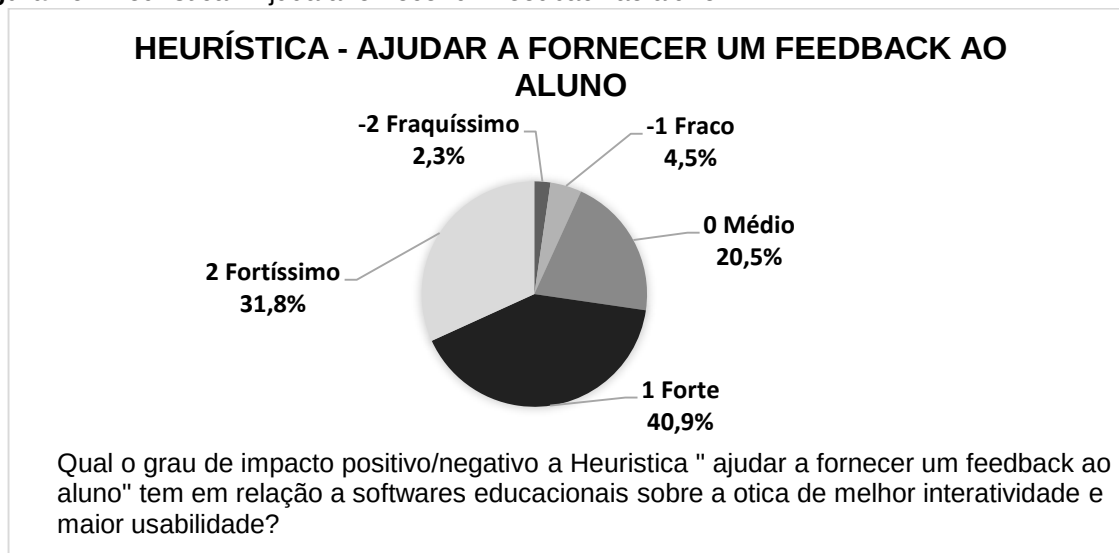
Fonte – PASSOS (2018).

De acordo a figura 14, 34,1% dos respondentes considera essa heurística fortíssima, 29,5% forte, outros 29,5% mediana, 4,5% fraquíssima e 2,3% fraca.

Figura 15 - Heurística - Facilidade na inclusão de recursos.

Fonte – PASSOS (2018).

Conforme a figura 15 constatou-se que 43,2% consideram essa heurística fortíssima, 22,7% mediana, 27,3% forte, 4,5% fraquíssima e 2,3% fraca.

Figura 16 - Heurística - Ajuda a fornecer um feedback ao aluno.

Fonte – PASSOS (2018).

Segundo a figura 16, 40,9% dos respondentes considera essa heurística Forte, 31,8% Fortíssima, 20,5% Mediana, 4,5% Fraca e 2,3% considera Fraquíssima.

Resultado das heurísticas

Mediante a análise dos dados foi feita uma média de todas as heurísticas, diante disto na tabela 2 mostra de forma escalar o impacto de todas as heurísticas pesquisadas no desenvolvimento de softwares educacionais, respeitando a escala de likert de 5 pontos, onde -2 significa fraquíssimo, -1 fraco, 0 médio, 1 forte e 2 fortíssimo.

Tabela 2 - Grau de impacto das heurísticas.

DE FORMA ESCALAR O GRAU DE IMPACTO POSITIVO/NEGATIVO EM SOFTWARES EDUCACIONAIS SOBRE A ÓTICA DA MELHOR INTERATIVIDADE E MAIOR USABILIDADE.		
	Heurísticas	Média
01	Facilidade na inclusão de recursos	1,022727
02	Estética e design minimalista	0,977273
03	Ajudar a fornecer um feedback ao aluno	0,954545
04	Flexibilidade e eficiência de uso	0,886364
05	Liberdade de Consulta	0,863636
06	Prevenção de erros	0,840909
07	Relacionamento entre a interface do sistema e o mundo real	0,772727
08	Ajuda e documentação	0,659091
09	Identificação e orientações Visíveis	0,636364
10	Liberdade e controle do usuário	0,613636
11	Reconhecimento ao invés de lembrança	0,568182
12	Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e sanar erros	0,545455
13	Consistência	0,522727
14	Visibilidade de Status do Sistema	0,454545

Fonte – PASSOS (2018).

Conforme a tabela 2, foi comprovado que o uso das heurísticas no desenvolvimento de softwares educacionais tem impactos positivos, foi realizado uma análise dos dados conforme a escala de likert de 5 pontos onde é iniciado do -2 ao 2 positivo, diante disto foi feito a média de todas as heurísticas chegando assim a esse resultado. Como mostra todas as heurísticas pesquisadas tem impactos acima da média, mostrando assim a relevância da pesquisa.

Conclusões

O estudo desenvolvido sobre as heurísticas de usabilidade buscou verificar as heurísticas que mais impactam positivamente/negativamente em softwares educacionais, com intuito de alcançar com êxito o objetivo proposto inicialmente. E assim, através dos resultados final, auxiliar desenvolvedores a sanar as falhas de usabilidade encontradas em vários softwares educacionais.

Essa pesquisa foi desenvolvida com a finalidade de contribuir no desenvolvimento de softwares educacionais, mostrando de forma escalar as heurísticas que mais impactam no desenvolvimento dos mesmos. Diante disso os objetivos propostos nesta pesquisa foram alcançados. Pois os resultados obtidos constataam que as heurísticas de usabilidade impactam positivamente no desenvolvimento de aplicações educacionais, mostrando assim a importância das heurísticas no desenvolvimento de softwares educacionais e assim contribuindo de forma positiva para o desenvolvimento de softwares voltados para a educação.

Referências

REVISTABW. Interface Homem-Máquina: As 10 heurísticas de usabilidade de Nielsen. **Revista Brasileira de Web: Tecnologia**. 2013. Disponível em <<http://www.revistabw.com.br/revistabw/as-10-heurísticas-de-usabilidade-de-nielsen/>> acessado em 14/11/2018.

A. P. G. D. Carrare, C. C. Hernandez, C. Kochi, I. F. Silveira and C. A. Longui. **Usability Heuristics for Clinical Case-Based Learning Assessment Systems applied to Medical Education**. IEEE LATIN AMERICA TRANSACTIONS, VOL. 13, NO. 3, MARCH 2015.

COSTA, F. J. **Mensuração e Escalas de Verificação: uma Análise Comparativa das Escalas de Likert e Phrase Completion**. PMKT- Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing. Opinião e Mídia, 2014.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALVES, C.A., MEIRELLES, A.M. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2004, V.1. p.199.

ISO 9241-11 **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)** -- Part 11: Guidance on usability 1998.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo. Editora 34, 1999.

MAGRINELLI, Juliana Villas Boas. **Avaliação De Usabilidade De Sistema Para Gerenciamento APícola: O CASO LABORAPIX. Monografia.** Disponível em:

<http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/5313/1/MONOGRAFIA_Avaliacao_de_usabilidade_de_de_sistema_para_gerenciamento_apicola_o_caso_laborapix.pdf> Acessado: 04/07/2018.

REIS, T. S; ALMEIDA, B. M. B. M. CORREIA, R. M. **Softwares de auxílio à docência no processo de Ensino-aprendizagem de Língua Portuguesa.** In: FUCHS, C; SCHWENGBER, I. L; SCHUTZ, J. A. Educação, Escola e Contemporaneidade: Questões e Diálogos. São Carlos. Pedro & João Editores. 2018. 421.

SANTOS, Nilson Alves Dos, COELHO, Biatriz Francisco, CABRAL, Mayara Kaynne Fragoso. **M-Learning Através do Whatsapp: Uma Análise de Recursos.** Jice 2016.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de marketing.** 12^a ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico; Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2°. ed. Nova Hamburgo- Rio Grande do Sul, 2013.