



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS – CCEA

CAMPUS VII – GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

HIANNY QUERLY DE MEDEIROS SILVA

**PRINCÍPIOS GERAIS DE DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE
USABILIDADE DE INTERFACES COMPUTACIONAIS: UM ESTUDO DE
CASO DO SISTEMA EDUCACENSO.**

PATOS – PB

2015

HIANNY QUERLY DE MEDEIROS SILVA

**PRINCÍPIOS GERAIS DE DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE
USABILIDADE DE INTERFACES COMPUTACIONAIS: UM ESTUDO DE
CASO DO SISTEMA EDUCACENSO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências da Computação da Universidade Estadual da Paraíba, Campus VII, Patos - PB, como parte das exigências para obtenção do Título de graduada em Licenciatura em Computação.

Prof. Orientador: M.Sc Rodrigo Alves Costa

PATOS – PB

2015

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S586p Silva, Hianny Querly de Medeiros
Princípios gerais de desenvolvimento e avaliação de usabilidade de interfaces computacionais [manuscrito] : um estudo de caso do Sistema Educacenso / Hianny Querly de Medeiros Silva. - 2015.
59 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação)
- Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2015.
"Orientação: Prof. Me. Rodrigo Alves Costa, CCEA".

1. Interface de computador. 2. Usabilidade de interface de sistema. 3. EducaCenso. I. Título.

21. ed. CDD 005.302 87

Hianny Querly de Medeiros Silva

**PRINCÍPIOS GERAIS DE DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE
USABILIDADE DE INTERFACES COMPUTACIONAIS: UM ESTUDO DE
CASO DO SISTEMA EDUCACENSO**

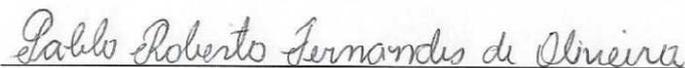
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Licenciatura em Computação da
Universidade Estadual da Paraíba, em
cumprimento à exigência para obtenção do grau
de Licenciado em Computação

Aprovado em 19 de junho de 2015

BANCA EXAMINADORA



Rodrigo Alves Costa
(Orientador)



Pablo Roberto Fernandes de Oliveira
(Examinador)



Wellington Candeia de Araújo
(Examinador)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, em especial, aquele que me concedeu o dom da vida, Deus nosso Senhor. E a ela, minha rainha, minha mãe, Cirene Medeiros.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Deus bondoso por me conceder saúde e perseverança para concluir este trabalho...

Aos meus pais José Aluizo Silva de Araújo e Maria Cirene de Medeiros Silva, a maior responsável por esta conquista, não só pelo incentivo nesse trabalho, mas também por terem me educado me ensinando os caminhos do bem fazendo com que me tornasse quem, de fato, sou hoje.

A minha avó que tanto amo Rita Lucena de Medeiros (in memoriam) pelos ensinamentos.

Ao meu irmão, Hitalo Jenifer de Medeiros Silva por seu exemplo de dedicação e superação nos desafios que a vida lhe proporcionou.

A Marcos Islanio pelo exemplo de seriedade e dedicação nos estudos, bem como o incentivo por esta conquista.

A minha grande amiga Elizandra Ewelyn Gomes Fragoso por estudar ao meu lado desde a infância até boa parte do curso superior partilhando conhecimentos nos estudos, provas, trabalhos e seminários.

A todos os meus professores que durante minha vida escolar e acadêmica foram essenciais no meu crescimento intelectual.

Ao meu orientador Rodrigo Costa, pela dedicação, ideias, ensinamentos que foram de grande importância no desenvolvimento desse trabalho e durante o curso como um professor exemplar.

A minha família Medeiros, tias, primos por torcer por mim e me apoiar nas minhas decisões.

Aos meus colegas de classe por todos os momentos vividos durante esses quatro anos de estudo, amizade e descontração.

A UEPB Campus VII Patos, especialmente a todos do Curso de Licenciatura em Computação, por contribuírem para esta realização.

RESUMO

A presente pesquisa ora apresentada é intitulada “Princípios gerais de desenvolvimento e avaliação de usabilidade de interfaces computacionais: um estudo de caso do sistema EducaCenso”. Por um lado, este estudo faz um levantamento de métodos de avaliação de usabilidade de interfaces e de princípios de desenvolvimento de interfaces, elicitando os principais métodos e princípios existentes na literatura de interface gráfica de Engenharia de Software, de modo a contribuir para essa área de conhecimento. Por outro lado, expõe um estudo de caso sobre a avaliação de usabilidade do Sistema EducaCenso utilizando o método “Teste de Usabilidade”, que coleta informações, através de um questionário, sobre a satisfação do usuário ao utilizar o sistema. A população do estudo foi composta por todos os usuários que utilizam o Sistema EducaCenso e que ao mesmo tempo são funcionários públicos na Rede Estadual de Ensino da cidade de Patos – PB, a amostra foi formada por 14 indivíduos. O levantamento e a análise dos dados coletados, possibilitou a criação de propostas para a melhoria do EducaCenso, bem como propostas de melhorias para essa área de interfaces computacionais.

Palavras chaves: interface, avaliação de usabilidade, EducaCenso.

ABSTRACT

This research is presented here entitled "General principles for the development of computational interfaces and usability evaluation: a case study of Educacenso system." On the one hand, this study is a survey of interface usability evaluation methods and interfaces development principles, eliciting the main existing methods and principles in GUI literature of software engineering, in order to contribute to this area knowledge. On the other hand, presents a case study on the evaluation of usability of Educacenso system using the method 'Usability Testing, "which collects information through a survey on user satisfaction when using the system. The study population was comprised of all users who use the Educacenso system and at the same time are civil servants in the State Network of Ducks City Education - PB, the sample was comprised of 14 individuals. The survey and analysis of the collected data, enabled the creation of proposals for improving the Educacenso as well as the proposed improvements to this area of computational interfaces.

Keywords: interface, usability evaluation, EducaCenso.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Disciplinas que contribuem em IHC	13
Figura 2: Processo de interação humano-computador	21
Figura 3: Ciclo de vida de desenvolvimento de interface.	24
Figura 4: Interface de celular com touch screen.	25
Figura 5: Janela, ícone, menus e dispositivos de indicação.	27
Figura 6: Cores Primárias	33
Figura 7: Apresentação alternativa de informações.	35
Figura 8: Método de apresentação de informações numéricas que variam dinamicamente.	35
Figura 9: Percepção visual e organização das formas: movimento real.	36
Figura 10: Percepção visual e organização das formas: movimento ilusório.	36
Figura 11: Ícones inquestionáveis.	36
Figura 12: O ciclo de avaliação do projeto de interfaces.	40
Figura 13: Interface Home (inicial) do Sistema EducaCenso.	45
Figura 14: Interface final do Sistema EducaCenso.	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Fatores em IHC.	22
Tabela 2: Vantagens e desvantagem de estilos de interação.	28
Tabela 3: Princípios de projeto de interface de usuário.	30
Tabela 4: Fatores de projeto na redação de mensagens.	37

LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Influência da qualidade da interface no bom desempenho do Sistema.	46
Gráfico 2: Avaliação do Sistema EducaCenso pelos usuários.	47
Gráfico 3: Reação do usuário ao não encontrar ou não entender um opção no sistema.	48
Gráfico 4: Opinião sobre os erros e avisos presentes na tela final do EducaCenso.	49
Gráfico 5: Termos utilizados nas opções do EducaCenso.	50
Gráfico 6: Propostas de novos métodos de comunicação entre escolas.	51
Gráfico 7: Opinião dos usuários sobre as cores utilizadas no Sistema.	52
Gráfico 8: Desejo de um aplicativo do EducaCenso para Smartphone.	53

SUMÁRIO

01. INTRODUÇÃO	11
1.1 Cenário Técnico-Científico	12
1.2 Justificativas.....	14
1.3 Foco do projeto:	15
1.4 Objetivos.....	16
1.4.1 Objetivo Geral	16
1.4.2 Objetivos Específicos.....	16
1.5 Metodologia.....	17
1.6 População, amostra e critérios	18
1.7 Estrutura do trabalho	18
2.IHC: INTERFACE HOMEM-COMPUTADOR.	20
2.1 Projeto de Interface agradável ao usuário	22
2.2 Interface Humano-Computador: evolução, tipos e estilos.....	24
2.3 Estilos de Interação Homem-Computador.....	25
3. PRINCÍPIOS RELEVANTES NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA INTERFACE.....	29
3.1 Princípios de Design e Cores.....	32
3.2 Princípios de apresentação de informação	34
4. USABILIDADE: UM REQUISITO NÃO FUNCIONAL DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS INTERATIVOS.	38
4.1 Avaliação de usabilidade.....	39
4.2 Métodos de avaliação de usabilidade de interfaces	40
5. ESTUDO DE CASO (Teste de Usabilidade do Sistema EducaCenso)	43
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
REFERÊNCIAS	56

01. INTRODUÇÃO

A sociedade atual torna-se cada vez mais exigente do ponto de vista dos conhecimentos disponíveis para comunicação eficiente e atuação profissional. Com o surgimento do computador foi se tornando mais fácil trabalhar sem precisar se deslocar e estudar usando um método mais rápido de se relacionar online de forma prática.

É perceptível que a sociedade brasileira, em um movimento crescente da tecnologia, enseja uma maior facilidade no uso de ferramentas que auxiliam no dia a dia, no trabalho, nos estudos e até mesmo nos relacionamentos afetivos.

Em vista disso, é de extrema importância que se projete interfaces inteligíveis a todo tipo de usuário que possa utilizar as ferramentas digitais.

Um bom projeto de interface com o usuário é fundamental para o sucesso de um sistema. Em contrapartida, uma interface que é difícil de ser utilizada, na melhor das hipóteses, resultará em um alto nível de erros. Na pior das hipóteses, o usuário simplesmente não utilizará o sistema. (PREECE, apud GALINKIN, 2010).

De acordo com Sommerville (2007, p. 241),

O projeto cuidadoso de interface com o usuário é uma parte essencial de todo o processo de software. Se um sistema de software deve atingir todo o seu potencial, é essencial que sua interface com o usuário seja projetada para combinar as habilidades, experiências e expectativas dos usuários previstos.

Nesse sentido, entender quais as melhores formas de se projetar interfaces para diversos tipos de usuários se mostra relevante quando se pretende discutir a agilidade e a usabilidade que a sociedade exige das novas tecnologias computacionais.

Considera-se de grande importância, neste trabalho, conhecer de modo mais detalhado princípios de usabilidade que tornam a interface de boa qualidade e que agrada aos usuários. A ideia é evitar, assim, uma interface difícil de ser utilizada, que pode prejudicar a tomada de decisões importantes durante a utilização de um sistema, podendo trazer prejuízos para quem utiliza um determinado software e facilitando o seu processo de aceitação por parte do usuário final.

Especificamente, o objetivo principal neste trabalho é avaliar a usabilidade do Sistema EducaCenso utilizando o método “**Teste de usabilidade**” elicitando princípios existentes na literatura de interface gráfica de Engenharia de Software, de modo a contribuir para essa área de conhecimento por meio do estabelecimento de parâmetros que sirvam de referência para avaliações de usabilidade.

Tal método, dentre as diversas outras formas de avaliação de usabilidade existentes na literatura, nesta pesquisa será utilizado o método de avaliação **Teste de usabilidade**, pois é centrado no usuário utilizando técnicas de **questionários** que colem informações sobre o que os mesmos pensam das interfaces do sistema em análise.

1.1 Cenário Técnico-Científico

Desde o advento da eletricidade o uso de sistemas computacionais foi aumentando gradativamente e como consequência disso foi sendo necessário um olhar crítico sobre a interface, pois ela é um aspecto relevante no meio comercial de acordo com as exigências de seus compradores. A partir disso, ganhou destaque cada vez mais a importância de interfaces inteligíveis e interativas. Para isso, aos poucos, os meios tecnológicos que anos depois proporcionariam interfaces desejadas, evoluíram, como se pode perceber em sistemas computacionais atualmente.

Segundo Guedes (2008, p. 25),

O termo interface humano-computador emergiu na segunda metade dos anos 80, como forma de descrever um novo campo de investigação preocupado não somente com o design da interface de sistemas computacionais, mas, também, com o foco de interesse e de demandas do público.

Apesar de toda a evolução até hoje observada, podemos notar ainda, a existência de interfaces que funcionam como nas primeiras gerações de computadores. Um exemplo disso são as versões do DOS - Disk Operating System. Tal fato faz com que o atual usuário dos computadores, tenha que conviver (e nem sempre pode optar) com pelo menos quatro tipos diferentes de interface homem computador. (MARCUS apud CARVALHO, 1994, p. 15).

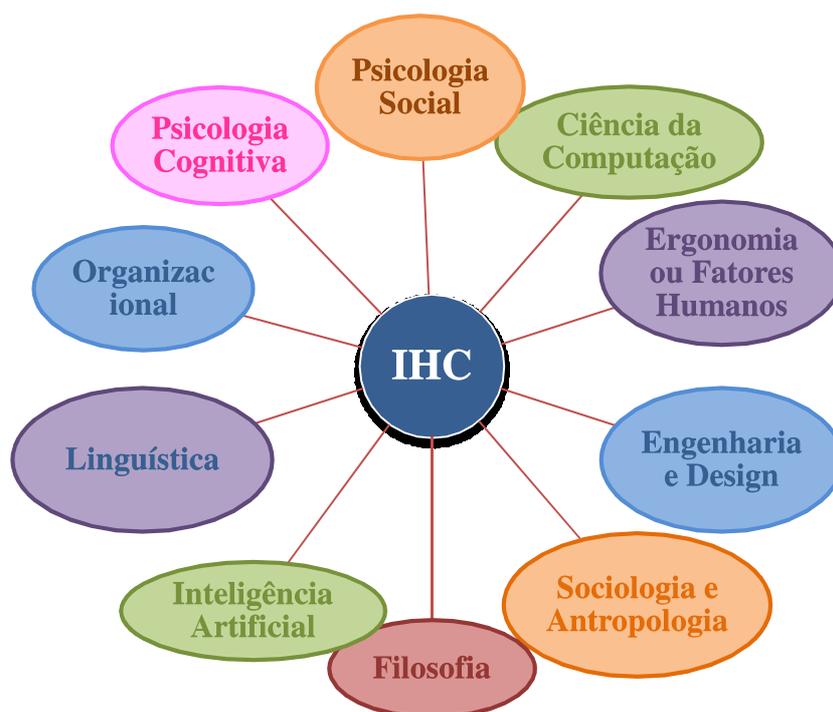
Entretanto, há interfaces que superam os pontos negativos presentes em alguns sistemas que são avaliados. Podem ser citados, neste caso, as interfaces presentes em alguns celulares (smartphone), computadores, tablets, filmadoras, câmeras eletrônicas, máquinas de lavar, micro-ondas, relógios, caixas eletrônicos, urnas eletrônicas, impressoras e multifuncionais, equipamentos estes que já disponibilizam uma interface ainda mais interativa que está ganhando seu espaço e reconhecimento da sociedade consumidora, que é a manipulação direta através do touch screen.

Para que sejam desenvolvidos esses bons projetos de interfaces interativas de sistemas computacionais citados anteriormente, que agradam a essa sociedade de

consumo, é exigido ao projetista de interfaces uma diversidade de conhecimentos que permeiam no processo de construção de qualquer sistema, desde as fases iniciais, como as de planejamento do software até as etapas finais, em vista de que se obtenha o êxito esperado pelo usuário.

Como mostrado na Figura 1, Preece, (apud SOUSA; LEITE; PRATES; BARBOSA, 2008, p. 02) confirma que esses conhecimentos envolvem uma área multidisciplinar, que estão presentes em disciplinas como: Ciência da Computação, Psicologia Cognitiva, Psicologia Social e Organizacional, Ergonomia ou Fatores Humanos, Linguística, Inteligência Artificial, Filosofia, Sociologia e Antropologia e Engenharia e Design.

Figura 1: Disciplinas que contribuem em IHC



Fonte: (Adaptado de Preece, 1994, p.38)

Essa multidisciplinaridade que está presente no desenvolvimento das interfaces computacionais, em alguns casos, é “transparente” para pessoas não especializadas, ou seja, estas não percebem que a ferramenta que estão utilizando foi desenvolvida com um conjunto de regras e princípios para o seu melhor uso e/ou o “uso correto”.

Esse “uso correto” está relacionado à usabilidade, que segundo a norma ISO 9241-11 (2002, p. 03) é a “medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso.”

Para certificar-se que o sistema está obtendo o sucesso esperado pelo projetista faz-se necessário realizar uma medição da usabilidade, ou seja, uma avaliação da satisfação do usuário ao realizar as tarefas desejadas.

A norma ISO 9241-11 (2002) reforça ainda mais sobre a importância da medição de usabilidade, para que a partir desta, seja observado o nível de satisfação do usuário, já que um produto pode obter níveis significativamente diferentes de usabilidade quando aplicados em contextos diferentes.

Ainda a este respeito, Nielsen (1993) apresenta cinco atributos para usabilidade que contribuem para uma boa interface: facilidade de aprendizagem, eficiência de uso, facilidade de memorização, baixas taxas de erro e satisfação subjetiva.

Em complemento à usabilidade, a ergonomia da interface é um aspecto também indispensável na qual o projetista deve priorizá-la no desenvolvimento. Cybis explica melhor sobre o objetivo da ergonomia:

[...] esta disciplina visa à adaptação do trabalho ao homem, por meio de sistemas e dispositivos que estejam adaptados à maneira como o usuário pensa e trabalha. Para a construção de interfaces amigáveis ou ergonômicas, o engenheiro de usabilidade deve, entre outras coisas, conhecer muito bem o usuário e o seu trabalho (CYBIS 2003, p. 2-3).

Dessa maneira, pode-se concluir que a junção dos aspectos de usabilidade, de ergonomia e dos princípios e regras existentes na literatura tornam-se elementos relevantes para o projetista na hora da construção da interface. Com todos esses aspectos implementados no desenvolvimento o usuário irá dispor de um sistema seguro de erros, agradável e fácil de usar.

1.2 Justificativas

Segundo os dados coletados em 2011 pela CETIC.BR - Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil, é comum surgir reclamações de usuários de sistemas na web. Entre as dificuldades encontradas pelos cidadãos no uso e navegação na Internet relacionadas a acessibilidade, 37% se referem

a acessar sites ou páginas que demoram muito a processar ou carregar, 22% afirmaram não encontrar a informação desejada no site, 14% sentem dificuldades relacionadas a ler um texto longo e 11% em acessar páginas com janelas que aparecem na tela.

Desse modo, percebe-se que sociedade enseja uma maior facilidade no uso de ferramentas que auxiliam nas tarefas diárias. Em vista disso, é de extrema importância que se projete interfaces inteligíveis a todo tipo de usuário que possa vir a utilizar as ferramentas digitais.

Logo, a importância dessa pesquisa justifica-se por oferecer auxílio aos projetistas de interface na hora de projetar os ambientes virtuais e em avaliar, mais especificamente, a usabilidade do sistema EducaCenso que é executado na web, utilizado por diferentes tipos de usuários, para que assim, o sistema possa obedecer aos princípios e regras, obtendo-se qualidade com uma interface agradável ao usuário, bem como compreensível, evitando e/ou corrigindo tais reclamações citadas anteriormente.

1.3 Foco do projeto:

Em qualquer relação humana é exigido o meio de comunicação, o transmissor, o receptor, a mensagem e o canal de comunicação. Em relação à comunicação utilizando o computador, que se mostra como o meio de comunicação, o transmissor deve disponibilizar a mensagem de forma clara, concisa, correta e compreensível ao receptor, portanto deve haver preocupações e cuidados de como, de que forma e onde colocar as informações. (SOUSA; LEITE; PRATES; BARBOSA, 2008)..

A partir dessas preocupações, surgem questionamentos relevantes sobre como projetar interfaces amigáveis de Sistemas Computacionais, já que se mostram como um elemento fundamental para que a mensagem chegue até o receptor.

Tais preocupações são evidenciadas como: Que cores adequadas usar na tela? Qual o tamanho dos ícones? O que fazer para evitar o máximo possível de erros do usuário? O que fazer para que o usuário sinta-se bem com o ambiente virtual que está acessando? Qual a quantidade de informação necessária para que o usuário entenda a mensagem?

Essa e muitas outras questões são importantes serem respondidas aos projetistas de interface para que construam um ambiente virtual agradável aos olhos do usuário, obtendo assim o sucesso na usabilidade, a fim de agradar o usuário.

No caso do Sistema EducaCenso, será avaliado a usabilidade, pelos próprios usuários, através do ‘teste de usabilidade’ para se obter números estatísticos de nível de satisfação que o sistema oferece evitando assim, problemas relacionados a usabilidade do sistema.

1.4 Objetivos

Em consonância com o que se deseja elencar nesta pesquisa, estão listados a seguir o objetivo geral e os objetivos específicos.

1.4.1 Objetivo Geral

Avaliar a usabilidade do Sistema EducaCenso utilizando o método “teste de usabilidade” elicitando princípios existentes na literatura de interface gráfica de Engenharia de Software, de modo a contribuir para essa área de conhecimento por meio do estabelecimento de parâmetros que sirvam de referência para avaliações de usabilidade.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Estudar princípios de usabilidade de Interfaces;
- Investigar autores de engenharia de software na busca de parâmetros de usabilidade.
- Identificar atividades relevantes no processo de desenvolvimento da interface:
 - Aplicação de cores e designs apropriados;
 - Resaltar a importância de interfaces ergonômicas;
 - Inferir fatores humanos que interferem na usabilidade;
- Expor métodos de avaliação da usabilidade da interface;
- Gerar dados numéricos sobre o nível de satisfação dos usuários quanto ao Sistema EducaCenso.

1.5 Metodologia

Segundo Lakatos e Marconi (2007, p. 157), a pesquisa pode ser considerada “um procedimento formal com método de pensamento reflexivo que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para se conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”.

Nesse sentido, para alcançar os objetivos propostos neste trabalho, o presente procedimento formal faz a análise através de uma metodologia sistemática, utilizada para chegar à aproximação de um resultado ou explicação para possíveis indagações explícitas ao longo do desenvolvimento.

Segundo Prodanov e Freitas (2013) a pesquisa científica se classifica em várias formas clássicas: do ponto de vista da natureza, do ponto de vista dos seus objetivos, do ponto de vista dos procedimentos técnicos e do ponto de vista da forma de abordagem do problema.

Sabendo-se que a presente pesquisa cujo intuito é avaliar a usabilidade do Sistema EducaCenso utilizando o método “teste de usabilidade” elicitando princípios existentes na literatura de interface gráfica de Engenharia de Software, apresenta-se, do ponto de vista da natureza, como uma pesquisa aplicada, pois “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.” (PRODANOV E FREITAS, 2013, p.51).

Em se tratando do ponto de vista dos seus objetivos classifica-se como pesquisa exploratória, pois “[...]tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que vamos investigar [...]” (PRODANOV E FREITAS, 2013, p.51).

Quanto ao ponto de vista dos procedimentos técnicos esta pesquisa caracteriza-se como Pesquisa Bibliográfica. Segundo Prodanov e Freitas (2013) a pesquisa bibliográfica é elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos científicos, monografias, dissertações, teses e entre outros.

E por fim, do ponto de vista da forma de abordagem do problema mostra-se como quantitativa e qualitativa. Qualitativa, pois assim como Prodanov e Freitas (2013) afirmam, os dados aqui coletados são descritivos, retratando elementos existentes na realidade estudada. E ao mesmo tempo quantitativa, pois mostra dados numéricos sobre assuntos que permeiam esta pesquisa.

De acordo com os procedimentos elicitados, através da metodologia descrita anteriormente, a seguir está sequenciada uma lista de atividades que foram contempladas durante o processo de desenvolvimento desta pesquisa:

- 1- Identificação dos dados relevantes para a pesquisa;
- 2- Pesquisa e estudo sobre usabilidade na literatura de Engenharia de Software;
- 3- Escrita, com base do referencial teórico, dos temas abordados na pesquisa;
- 4- Escolha do método de avaliação de interfaces;
- 5- Avaliação da usabilidade do Sistema EducaCenso utilizando o teste de usabilidade;
- 6- Geração de dados quantitativos e qualitativos sobre a usabilidade do Sistema estudado;

1.6 População, amostra e critérios

A população do presente estudo é composta por usuários que utilizam o Sistema EducaCenso e que ao mesmo tempo são funcionários públicos na Rede Estadual de Ensino da cidade de Patos - PB. A amostra foi formada por todos os indivíduos que aceitaram em participar da pesquisa e se enquadraram na condição a seguir.

Os sujeitos que participaram atenderam os seguintes critérios: ter mais de 18 anos de idade, ser funcionário público de alguma escola ou técnico da 6ª Gerencia Regional de Ensino da Paraíba e ter utilizado o sistema EducaCenso no mínimo 2 vezes.

1.7 Estrutura do trabalho

Este trabalho está organizado em seis capítulos. O segundo capítulo apresenta conceitos acerca dos temas que fundamentam esta pesquisa mostrando claramente o que é o processo IHC, a evolução das interfaces, bem como seus estilos existentes apresentados pelos autores.

O terceiro capítulo, por sua vez descreve detalhadamente os princípios relevantes no processo de desenvolvimento das interfaces aconselhando sobre o uso de cores e designs apropriados, além dos princípios adequados de apresentação de informações na tela.

O quarto capítulo expõe conceitos fundamentais sobre o que é usabilidade e a importância de avaliar a usabilidade de interfaces de sistemas interativos apontando os métodos de sua avaliação de interfaces.

O quinto capítulo, delinea um estudo de caso avaliando a usabilidade do sistema EducaCenso utilizando o método de avaliação '**Teste de usabilidade**', pois é centrado no usuário e utiliza técnicas de **questionários** que coletam informações sobre o que os usuários pensam da interface.

No sexto e último capítulo são apresentadas as considerações finais, as análises e as propostas para a melhoria do EducaCenso, bem como a contribuição que esta pesquisa proporcionou para a área de estudo.

2.IHC: INTERFACE HOMEM-COMPUTADOR.

O uso crescente de usuários, dentro e fora do país, utilizando computadores, celulares, tablets e outros equipamentos que contribuem na forma da comunicação está a cada ano mostrando seu espaço e sua importância na sociedade. Isso porque, os meios de comunicação encurtam os espaços, agilizam as operações e tornam próximo o que está longe.

Este uso crescente de meios tecnológicos vem se intensificando ainda mais devido ao acesso a internet tanto nos domicílios como nas empresas. Isso é comprovado de acordo com as pesquisas realizadas pelo CETIC.BR - Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil: até 2012, em relação à internet, 97% das empresas brasileiras tinham acesso e os domicílios brasileiros 40%. De 2008 a 2012, os domicílios com acesso à internet cresceu em 22 pontos percentuais.

Esse crescimento da utilização de sistemas tecnológicos deve-se, entre outros fatos, ao baixo custo, à facilidade de utilização das ferramentas, à usabilidade, ao bom design e aos diversos estilos de interação das interfaces, criando assim a necessidade de projetar interface agradáveis aos usuários. Mas afinal o que é, para que serve, por que é utilizada, e qual a importância das interfaces de sistemas computacionais?

Segundo Moran (1981, p. 15), “a interface de usuário deve ser entendida como sendo a parte de um sistema computacional com a qual uma pessoa entra em contato físico, perceptivo e conceitualmente.” Essa explicação define a existência de três tipos de contatos que exemplificam o processo que o usuário estabelece entre o hardware e o software por meio da manipulação através da interface: o contato físico, o contato perceptivo e o contato conceitual.

O contato perceptivo diz respeito à percepção que o usuário faz em relação a um objeto ou imagem ao alcance de sua visão e os manipulam a partir do contato físico com o qual é interpretado e raciocinado através do contato conceitual. Esse processo Moran denominou como um componente de Modelo Conceitual de Usuário. (MORAN, 1981).

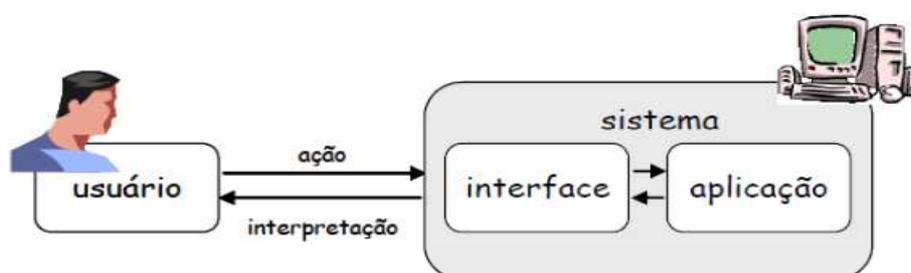
Ainda sobre o conceito de interface, Lucena e Liesemberg (1994, p. 02) explica mais detalhadamente:

Parte do software de um sistema interativo responsável por traduzir ações do usuário e motivações das funcionalidades do sistema (aplicação), permitir que os resultados possam ser observados e coordenar esta interação. Em outras palavras, a interface é responsável pelo mapeamento das ações do usuário sobre dispositivos de entrada em pedidos de processamento

fornechos pela aplicação, e pela apresentação em forma dos resultados produzidos.

Em consonância ao pensamento dos autores, pode-se afirmar que a interface é um elemento importante na relação entre usuário e sistema interativo. Isso se evidencia como sendo um sistema de comunicação e informação que permite ao usuário realizar uma ação desejada, solicitando algo ao sistema que, através de uma aplicação, responde à ação, utilizando a interface, formando um ciclo de comunicação e informação entre o usuário e o sistema. Esse processo de interação é explicito na Figura 2.

Figura 2: Processo de interação humano-computador



Fonte: (PRATES e BARBOSA, 2003, p.2)

Portanto, a interface não é apenas um meio que separa o homem e computador, em um processo de comunicação, mas é também uma forma de interação entre ambos. Sua utilização ajuda a suprimir a incapacidade que cada entidade apresenta ao longo da interação.

Essa interação é conhecida como IHC, sigla cujo significado é interface-homem computador. Rocha (2003) define IHC como sendo a área preocupada com design, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano, e, ainda, como estudo dos principais fenômenos subjacentes a eles.

Para um melhor entendimento, Preece (apud ROCHA E BARANAUKAS, 2003) reuniu os fatores que envolve a IHC na Tabela 1 citando os fatores organizacionais, fatores ambientais bem como fatores humanos, saúde, segurança e conforto do usuário e tarefas, restrições, funcionalidade e produtividade do sistema.

Tabela 1: Fatores em IHC.

FATORES ORGANIZACIONAIS TREINAMENTO, POLÍTICAS, ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO, ETC.		FATORES AMBIENTAIS BARULHO, AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO, LUMINOSIDADE, ETC.	
SAÚDE E SEGURANÇA Estresse, dores de cabeça, perturbações musculares, etc.	Capacidades e processos cognitivos O USUÁRIO motivação, satisfação, personalidade, experiência, etc.		CONFORTO Posição física, layout do equipamento, etc.
INTERFACE DO USUÁRIO dispositivos de entrada e saída, estrutura de diálogo, uso de cores, ícones, comandos, gráficos, linguagem natural, 3-D, matérias de suporte ao usuário, multimídia, etc.			
TAREFA Fácil, complexa, nova, alocação de tarefas, repetitiva, monitoramento, habilidades, componentes, etc.			
RESTRICÇÕES Custos, orçamentos, equipe, equipamento, estrutura do local, etc.			
FUNCIONALIDADE DO SISTEMA Hardware, software, aplicação			
PRODUTIVIDADE aumento da qualidade, diminuição de custos, diminuição de erros diminuição de trabalho, diminuição de tempo de produção, aumento da criatividade, oportunidades para ideias criativas em direção a novos produtos, etc.			

Fonte: Adaptado de Preece (1994, p.31 apud ROCHA; BARANAUKAS, 2003, p.19)

Portanto, “o Estudo da Interação Humano-Computador envolve conhecimento sobre o Humano por um lado, sobre a tecnologia por outro e sobre as maneiras como um influencia e é influenciado pelo outro” (ROCHA; BARANAUKAS, 2003, p.47).

2.1 Projeto de Interface agradável ao usuário

Com o aumento de usuários, aumentam-se também as aplicações. Aplicações estas, que devem ser projetadas segundo princípios e regras para se obter um ambiente visual agradável, pois quanto mais se é necessário utilizar uma ferramenta, mais fácil de usar ela deve ser.

Em função desse crescente número de usuários de computadores e do aumento do número de sistemas de informação, é necessário saber se as interfaces estão sendo desenvolvidas com padrões de qualidade.

Lucena e Liesemberg (1994) afirmam que o projeto (design) não é uma tarefa fácil e que ainda não possui um padrão de desenvolvimento que possa ser aplicado que garanta o sucesso.

Entretanto, muitos autores da área de Engenharia de Software afirmam a importância de um conjunto de procedimentos, técnicas, modelos, requisitos e princípios que devem ser analisados pelo projetista de interface antes, durante e após o desenvolvimento, amenizando assim as dificuldades que são encontradas em todo o processo.

Pressman (2006, p.270) destaca alguns questionamentos que devem ser analisados pelo projetista de interface, antes de iniciar o desenvolvimento:

A análise do ambiente do usuário concentra-se no ambiente de trabalho físico. Entre as questões a serem formuladas estão: Onde a interface será localizada fisicamente? O usuário vai estar sentado, em pé, ou realizando outras tarefas não relacionadas à interface? O hardware da interface acomoda as restrições de espaço, luz ou ruído? Há considerações especiais de fatores humanos determinados por fatores ambientais?

Ou seja, deve existir um planejamento inicial, voltado ao usuário para entender não só as atividades que serão realizadas no sistema, mas também entender o ambiente físico onde será utilizado, para somente depois das conclusões desses questionamentos, ser iniciado o desenvolvimento correto em busca de uma interface adaptada ao usuário e não o usuário se adaptar a interface do sistema. (SOMMERVILLE, 2007)

Após o planejamento inicial, o projetista ou engenheiro deve aplicar princípios e técnicas apropriadas que podem ser agrupadas formando uma metodologia. A metodologia permite que o desenvolvimento seja sistemático seguindo uma abordagem ou um modelo de soluções (PRESSMAN, 2006).

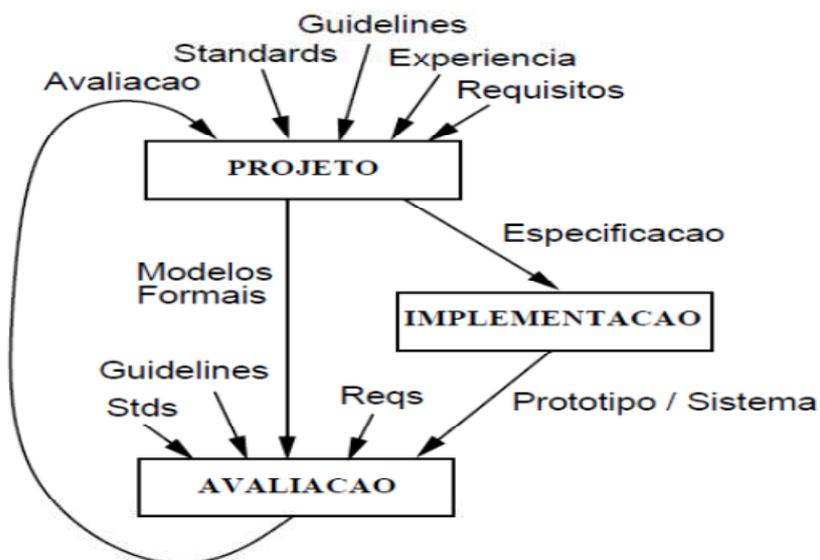
Há diversas metodologias existentes que auxiliam no desenvolvimento das interfaces sistematizando a aplicação de métodos e técnicas para que se obtenha qualidade.

Vários autores como Barbosa (2008); Cybis (2003); Guedes (2008), a Norma ISO 9241-11 (2002); Sommerville (2007) e Nielsen (1993) defendem a importância da usabilidade, da ergonomia, do design, da avaliação, da aplicação de princípios, das metodologias e das técnicas, formando um conjunto de passos servindo de orientações no planejamento, desenvolvimento e avaliação final para obter a qualidade.

A fim de alcançar a qualidade na fase de desenvolvimento, é necessária a avaliação para que possa ser medido o nível de satisfação sobre o que foi construído. Segundo Jakob Nielsen (apud LUCENA e LIESEMBERG, 1994, p.7): “O desenvolvimento é um processo iterativo, que requer de alguma forma de avaliação que realimenta o próprio projeto. Versões de projetos refinadas a cada teste com o usuário podem ser substancialmente melhorar a interação com o sistema.”

Na figura 3 são propostas três importantes fases do projeto da interface. A fase do **projeto** pode ser influenciada por padrões de sistemas já existentes ou produzir uma nova especificação para servir como um modelo formal. Na fase da **implementação** é realizada a construção de todo o sistema, ou ainda a construção de um protótipo. E a **avaliação** pode ser feita durante o processo da implementação ou sobre um modelo formal (LUCENA e LIESEMBERG, 1994).

Figura 3: Ciclo de vida de desenvolvimento de interface.



Fonte: Gary Perlman 1989 (apud LUCENA e LISIEBERG 1994)

2.2 Interface Humano-Computador: evolução, tipos e estilos.

Segundo Guedes (2008), até meados da década de 70, a interface computacional existente destinava-se aos universitários, a quem competia desenvolver programação em uma folha de papel, conhecida como folha de codificação de programas de computador, mas a interface só começou a ser utilizada, na década de 80, com o advento e a popularização do microcomputador.

Walker (apud Carvalho, 1994, p.11-13) ressalta a importância da explanação das gerações para entender os avanços na área, mostrando que há 5 gerações. São elas:

- Primeira Geração – painéis com plugues, botões, mostradores e funcionamento dedicado;
- Segunda Geração – lotes de cartões de dados perfurados e entradas de dados remota;
- Terceira Geração – tempo compartilhado via teletipo (teletype timesharing);
- Quarta Geração – sistemas de menus;
- Quinta Geração – controles gráficos e janelas;

Desde os primeiros surgimentos até hoje, pode-se observar que a interface não está inserida apenas nos sistemas computacionais, mas também nos sistemas de informação em geral. Com passar do tempo realizaram-se pesquisas que desenvolveram sistemas e interfaces interativas também para dispositivos móveis e eletrodomésticos.

Figura 4: Interface de celular com touch screen.



Fonte: <http://www.infoescola.com/tecnologia/touchscreen>

2.3 Estilos de Interação Homem-Computador

Estilo de interface ou metáfora de interação refere-se à forma através da qual ocorre a interação com o computador. Nos primeiros computadores, apenas os especialistas interagiam com a máquina por meio de linhas de comandos, hoje, porém, os estilos se desenvolveram e são mais fáceis de utilizar (SOMMERVILLE, 2007); (GUEDES, 2008); (LUCENA e LIESEMBERG, 1994).

Shneiderman (apud Sommeville, 2007) apresenta cinco estilos primários de interação que estão listados abaixo:

- Manipulação direta – estilo que usuário interage diretamente com os objetos na tela na qual envolve um dispositivo apontador. Exemplos: mouse ou o próprio dedo;
- Seleção de menu – estilo que usuário pode selecionar um menu ou objeto e comandar uma ação desejada através da manipulação. Exemplos: selecionar e excluir;
- Preenchimento de formulários – estilo que usuário preenche campos de um formulário;
- Linguagem de comando – estilo que usuário precisa digitar um comando especial e parâmetros para informar ao sistema sobre o que fazer;
- Linguagem natural – estilo que usuário emite um comando em linguagem natural que é analisada e traduzida em comandos de sistema. Exemplo: para excluir um arquivo, apenas digitar ‘excluir o arquivo denominado xxx’.

Lucena e Liesemberg (1994) afirmam serem oito estilos de interação, diferenciando apenas quatro (04) dos citados anteriormente por Shneiderman: o WYSIWYG, o demonstracional, o icônico, e o form fill-in estão abaixo explicados.

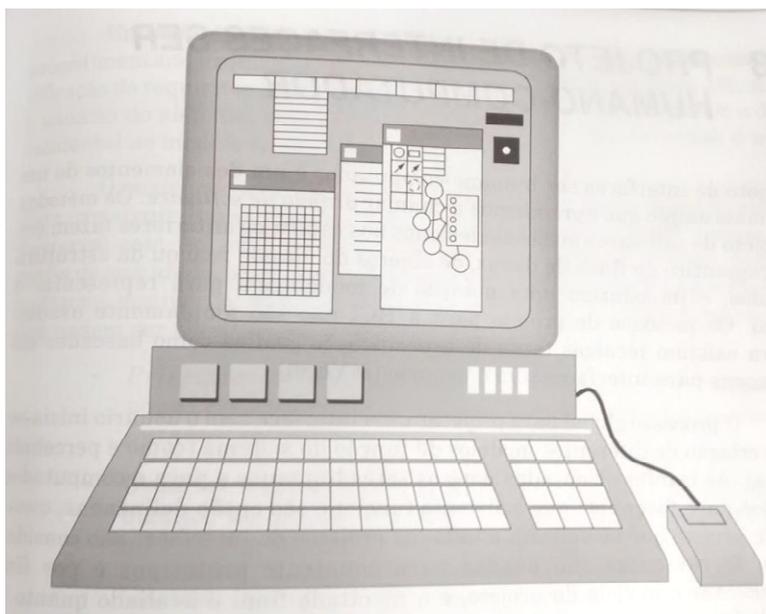
- WYSIWYG (What You See Is What You Get) – estilo que permite o usuário observar na tela o resultado do processamento, ou seja, a saída. Exemplo: mostra na tela o que será impresso antes que o usuário obtenha a impressão;
- Demonstracional – estilo no qual o usuário pode usar exemplos, fornecidos através de manipulação direta, para especificar operações abstratas. O sistema usa inferências para sugerir generalizações. Exemplo: na segunda vez ‘arrasta’ um arquivo com extensão.bak até uma lata de lixo, imediatamente o sistema conclui que provavelmente o usuário deseja remover todos os arquivos com essa extensão, mas antes sendo confirmado com o usuário.
- Icônico – estilo cujo conceito está ligado a ícones acionados através do mouse. O ícone é um símbolo gráfico que apresenta uma relação de semelhança ou analogia.
- Form fill-in – estilo adequado para a entrada de dados composta por vários campos. Pode-se alternar entre campos, identificados por rótulos, fornecer a entrada em qualquer ordem.

Ainda sobre estilos, Guedes (2008) acrescenta mais um tipo, que se diferencia dos citados anteriormente, o Interface amigável que é decorrido da evolução das interfaces por ter acrescido princípios de usabilidade.

O desenvolvimento dessas interações entre homem e máquina possibilitaram diversas novas formas de acesso à informação e comunicação por diferentes tipos de usuários, sejam eles crianças, adultos ou idosos. Os recursos que estão sendo oferecidos são concretizados nas mídias de áudio, vídeo e imagem presentes no mouse, celular, televisão, CD, DVD e urnas eletrônicas.

Pressman (1995) explica através da Figura 5 que a geração IHC atual combina todos os atributos das interfaces com hipertextos e multitarefas executando uma série de tarefas simultâneas.

Figura 5: Janela, ícone, menus e dispositivos de indicação.



Fonte: (Pressman 1995, cap.14, p. 609)

Todos os estilos de interação citados anteriormente propostos pelos autores Sommerville (2007), Guedes (2008) e Lucena e Liesemberg (1994) estão reunidos na tabela a seguir mostrando as vantagens e desvantagem de cada interação. Estes estilos estão presentes no sistema avaliado neste trabalho no qual os usuários utilizam diariamente e foram avaliados por eles próprios.

Tabela 2: Vantagens e desvantagem de estilos de interação.

Estilos	Principais desvantagens	Principais desvantagens	Exemplos de aplicação
Manipulação direta	Interação rápida e intuitiva. Fácil de aprender. Ex.:mouse	Pode ser difícil de implementar. Adequada somente quando houver uma metáfora visual para tarefas e objetos.	Jogos de vídeo Sistema CAD
Seleção de menu	Evita erros do usuário. Exige pouca digitação.	Lento para usuários experientes. Poderá se tornar complexo se houver muitas opções de menus	A maioria dos sistemas de propósito geral
Preenchimento de formulários	Entrada de dados simples	Ocupa grande quantidade de espaço de tela Causa problemas quando as opções de usuário não combinam com os campos de formulário	Controle de estoque Processamento de empréstimos pessoais
Linguagem de comando	Poderosa e flexível Ex.: ctrl+c e ctrl+v	Dificuldade de aprendizado Gerenciamento inadequado de erros	Sistemas operacionais Sistemas de comando e controle
Linguagem natural	Acessível a usuários casuais Facilmente estendido	Requer muita digitação Não são confiáveis	Sistemas de recuperação de informações
WYSIWYG	-	-	-
Demonstracional	-	-	-
Icônico	-	-	-
Form fill-in	-	-	-
Interface amigável	-	-	-

Fonte: adaptada SOMMERVILLE, 2007; GUEDES, 2008; LUCENA e LIESEMBERG, 1994.

3. PRINCÍPIOS RELEVANTES NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA INTERFACE.

É durante o desenvolvimento de uma interface que é possível aplicar princípios com o objetivo de criar projetos adequados em todas as perspectivas possíveis. De acordo com Mota (2013, p.6), “a maximização do computador é, em grande parte, fruto da possibilidade propiciada pelo desenvolvimento das interfaces gráficas do usuário (GUI - *Graphic User Interface*)”.

Construir interfaces agradáveis significa disponibilizar estímulos visuais, tais como cores, formas, texturas e fontes de maneira equilibrada, com o intuito de não saturar a visão e nem sobrecarregar a capacidade de assimilação das informações manipuladas pelos usuários GUEDES (2008).

Para disponibilizar esses estímulos no desenvolvimento deve-se, antes de aplicar os princípios de projeto, analisar as capacidades físicas e intelectuais dos usuários para que se evitem ao máximo erros que possam surgir na sua utilização.

Sommerville (2007) alerta sobre os ‘erros dos usuários’ que, em muitos casos, são causados pelo fato das interfaces não considerarem as capacidades dos usuários reais e seu ambiente de trabalho, induzindo provavelmente, a incapacidade de acesso a algumas características do sistema. Ele resalta ainda que se deve levar em conta as capacidades físicas e mentais de quem utilizará o sistema. Dessa forma, o autor conclui que fatores importantes devem ser considerados:

1. As pessoas têm uma memória limitada de curto prazo – ao se apresentar aos usuários uma quantidade muito elevada de informações ao mesmo tempo, eles podem não ser capazes de assimilá-las.
2. Quando erros são cometidos ou quando o sistema não funciona direito, emitem-se mensagens de erros e avisos. Tais mensagens impõem, muitas vezes, mais estresse sobre os usuários, aumentando, portanto, as chances de que eles cometam erros operacionais.
3. As pessoas têm uma faixa variada de capacidades físicas, umas veem e ouvem melhor do que outras, algumas podem ser daltônicas e algumas são melhores do que outras em manipulação física, então deve-se projetar de acordo com as capacidades e presumir que todos os usuários serão capazes de lidar com o sistema.

4. Todos têm preferências diferentes de interação e algumas pessoas gostam de trabalhar com figuras, enquanto outras com texto. A manipulação direta é natural para algumas pessoas, mas outras preferem um estilo de interação baseado em emissão de comandos para o sistema.

Dessa forma, é essencial que sejam feitas análises quanto aos fatores humanos citados anteriormente, antes mesmo de aplicar os princípios expostos na tabela 1. Os princípios, devem ser aplicados em toda a fase do projeto da interface incluindo-se na implementação e na avaliação.

Segundo Sommerville (2007) há princípios gerais e princípios específicos. Os princípios específicos são instanciados como diretrizes porque são direcionados a projetos mais detalhados para organização ou tipos de sistemas específicos e os princípios gerais são aplicáveis a todos os projetos de interface com o usuário. Os princípios citados neste trabalho tratam-se de princípios gerais. Na tabela 3 são mencionados os princípios gerais elucidados por Sommerville.

Tabela 3: Princípios de projeto de interface de usuário.

Princípios	Descrição
Familiaridade com o usuário	A interface deve usar termos e conceitos obtidos da experiência de pessoas que mais irão utilizar o sistema.
Consistência	A interface deve ser consistente de maneira que, sempre que possível, as operações semelhantes devem ser ativadas da mesma maneira.
Mínimo de surpresa	Os usuários nunca devem ser surpreendidos com comportamento de um sistema.
Facilidade de recuperação	A interface deve incluir mecanismo para permitir aos usuários a recuperação a partir de erros.
Orientação do usuário	A interface deve fornecer feedback significativo, quando ocorrerem erros, e oferecer recursos sensíveis ao contexto de ajuda ao usuário.
Diversidade de usuário	A interface deve fornecer recursos de interação apropriados a diferentes tipos de usuários de sistema

Fonte: (SOMMERVILLE, 2007. p. 241)

Sommerville (2007) explica mais detalhadamente os princípios citados anteriormente:

- O princípio Familiaridade com o usuário sugere que os usuários não devem ser forçados a se adaptar a uma interface, mas sim a interface que deve se adaptar ao

usuário usando termos familiares ao usuário, e os objetos manipulados pelo sistema devem estar diretamente relacionados ao ambiente de trabalho do usuário.

- O princípio que trata da Consistência indica que os comando e menus de sistema devem ter o mesmo formato, o acionamento dos comandos deve ser similar. A interface consistente reduz o tempo de aprendizado do usuário e o conhecimento obtido em um comando ou aplicação deve ser aplicado a outras partes do sistema.
- O princípio da Surpresa mínima recomenda que o sistema não se comporte de maneira inesperada, pois quando algo completamente diferente ocorrer, o usuário ficará surpreso e confuso.
- O princípio da Facilidade de recuperação aconselha a inclusão de recursos de interface que permitam aos usuários se recuperarem de seus erros. Esses recursos podem ser de três tipos:
 1. A confirmação de ações destrutivas: se o usuário selecionou uma ação potencialmente destrutiva, o sistema deve solicitar ao usuário uma confirmação se é realmente o que ele deseja antes de destruir qualquer informação.
 2. Disponibilidade de um recurso do tipo 'refazer': o 'refazer' restaura o sistema para um estado anterior ao da ação ocorrida, pois nem sempre o usuário reconhece imediatamente que um erro foi cometido.
 3. Checkpointing: sugere que o sistema faça gravações de estado em intervalos periódicos. Assim, quando ocorrem erros , os usuários podem retornar a um estado anterior e começar novamente.
- O princípio guia do usuário sugere que as interfaces devem integrar recursos de assistência ou ajuda ao usuário e fornecer níveis diferentes de ajuda e orientação. Os usuários não podem ser sobrecarregados de informações ao solicitarem ajuda.
- O princípio da diversidade do usuário reconhece que há tipos diferentes de usuários que utiliza um sistema. Alguns utilizam ocasionalmente e precisam de um guia, outros são experientes por utilizarem várias horas por dia e exigem atalhos práticos. Pode ser impossível desenvolver um apoio adequado a todos os

tipos de usuários, mas a interface deve fornecer um ponto de conciliação que satisfaça as necessidades desses usuários.

Guedes (2008) fala sobre a existência de princípios bastante difundidos citados por Nielsen (1993), Shneiderman (1998), Bastien e Scapin (1992,1993,1995) e de Scapin (1988), além das normas ISO 9241-11 (2002). Assim, ele considera e apresenta 11 critérios mais usuais desses autores que são acompanhados de parâmetros ergonômicos para avaliação de interface. São eles:

1. Condução;
2. Presteza;
3. Feedback imediato;
4. Proteção de erros e qualidade de mensagens de erros;
5. Consistência;
6. Legibilidade;
7. Agrupamento;
8. Carga de trabalho e ações breves;
9. Controle explícito pelo usuário;
10. Flexibilidade e adaptação ao ambiente do usuário;
11. Compatibilidade com o usuário;

Na pesquisa deste trabalho, os usuários avaliaram se o sistema EducaCenso continha esses critérios listados anteriormente, através do questionário aplicado para se obter conhecimento sobre o grau de satisfação.

3.1 Princípios de Design e Cores

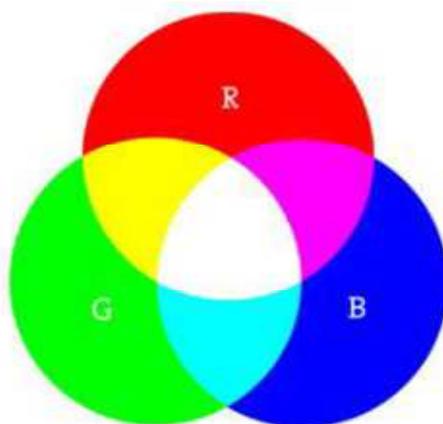
Os estudos dos autores citados neste trabalho têm a finalidade de descobrir as melhores formas de apresentação em design destinadas a não confundir as informações que são expostas através da interface. O bom design da interface é responsável pela satisfação do usuário. Segundo Nielsen (1993), a satisfação é um dos fatores responsáveis pelo nível de usabilidade e refere-se a quão agradável é utilizar um sistema.

Os textos, por exemplo, passam informações intrínsecas, porém se apresentados de um forma que os usuários não visualizem serão dispensáveis. Os designers gráficos devem objetivar o melhor entendimento, os pares de cores são fatores determinantes e se consistirem de altos contrastes podem ocasionar o repúdio dos usuários e até mesmo

prejudicar a visão. A alta qualidade de cores se dá através de pares de cores que proporcionem ambientes agradáveis. A cor é muito importante para a organização de conteúdos na tela do computador, podendo separar, classificar e agrupar itens, conforme afirma (SHNEIDERMAN, apud SOMMERVILLE, 2007).

Segundo Guedes (2008, p.78), “ao definir uma cor para um elemento da interface [...] é comum à utilização do sistema composto pelas cores-luz primárias vermelho, verde ou azul, trinômio nomeado comumente de **RGB (red, green e blue)**.” Tais cores estão mostradas na Figura 6.

Figura 6: Cores Primárias



Fonte: processing.org/tutorials/color/imgs/rgb.jpg

Porém, durante a leitura e transformação da imagem há uma possibilidade de ocorrer distorção na tonalidade, e isso pode ocasionar prejuízos em relação ao contraste e à harmonia dos elementos gráficos pertencentes à interface. (GUEDES, 2008).

Sobre isso, Nielsen (2000), recomenda empregar paletas de cores protegidas para a web, para que não ocorram esses prejuízos.

Shneiderman (apud Sommerville, 2007) apresenta 14 diretrizes para o uso eficiente das cores em interfaces. As mais importantes dessas diretrizes são:

1. Limitar o número de cores usadas e ser conservador quanto ao modo de serem utilizadas: não se deve usar mais do que quatro ou cinco cores separadas em uma janela e não mais do que sete em uma interface de sistema. Grandes quantidades de cores incomodam e são visualmente cansativas além de causar possíveis confusões no usuário.
2. Usar a mudança de cores para mostrar uma mudança no status do sistema: no caso de um display, se ele mudar de cor, deve significar que um evento significativo

aconteceu. Portanto, pode usar uma mudança de cores para indicar que um tanque de combustível está ficando vazio.

3. Usar o código de cores para apoiar a tarefa que os usuário estão tentando executar: para identificar instâncias anômalas, é importante destacá-las. As similitudes também devem ser descobertas, e se deve destacá-las usando uma cor diferente.

4. Usar códigos de cores de maneira cuidadosa e consistente: se uma parte de um sistema exibe mensagens de erro em vermelho (por exemplo), todas as outras partes devem fazer o mesmo. A cor vermelha não deve ser usada para outra finalidade.

5. Ser cuidadoso quanto aos pares de cores: devido à fisiologia do olho humano, as pessoas não podem focar o vermelho e o azul simultaneamente. O estresse do olho é provável consequência de um display vermelho sobre o azul. Outras combinações de cores podem também ser visualmente incômodas ou difíceis de ler.

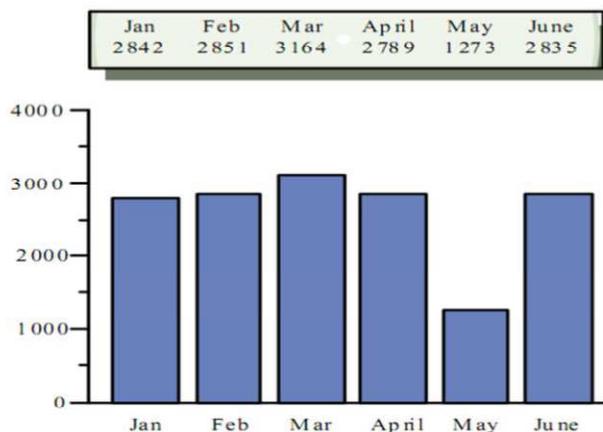
As diretrizes acima apresentadas mostram-se de grande importância ao se projetar um sistema. Desse modo, podemos afirmar que um bom projeto de interface depende de um design de qualidade associado à cores aplicadas corretamente para se obter um maior grau de usabilidade do sistema. Neste trabalho coube analisar quão agradáveis ou desagradáveis as cores do Sistema EducaCenso são para os usuários.

3.2 Princípios de apresentação de informação

Sommerville (2007) apresenta vários tipos apresentações alternativa de informação afim de que o usuário entenda claramente o que o sistema está informando. “As imagens ocupam espaços na tela valiosos (uma questão importante em dispositivos portáteis) e podem levar um longo tempo para carregar um arquivo caso o usuário esteja trabalhando sobre uma conexão lenta e discada.” (SOMMERVILLE 2007, p. 246).

Nas figuras 7, 8, 9 e 10 são mostrados alguns exemplos de apresentação de informação.

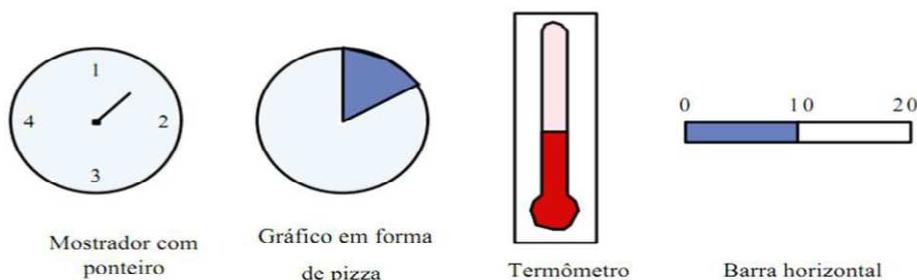
Figura 7: Apresentação alternativa de informações.



Fonte: (SOMMERVILLE 2007, p. 247)

A representação gráfica na Figura 7, sugerida por Sommerville, mostra a importância de algumas informações serem apresentadas através de gráficos como é o exemplo do gráfico de barras. O usuário ao invés de ler um longo texto sobre um determinado assunto, como por exemplo, o rendimento que uma empresa teve durante o ano, seria mais prático e menos cansativo visualizar as informações através de gráficos.

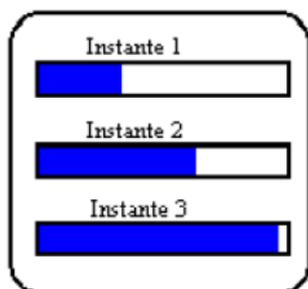
Figura 8: Método de apresentação de informações numéricas que variam dinamicamente.



Fonte: (SOMMERVILLE 2007, p. 247)

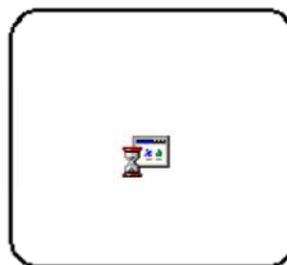
A Figura 8 reforça a ideia apresentada na Figura 7, pois mostra outras formas interativas de organizar e simplificar as informações na interface de um determinado sistema. O mostrador com ponteiro pode indicar o tempo restante para que o usuário cumpra um determinado prazo, já o gráfico de pizza pode mostrar a quantidade em porcentagem que resta para uma organização atingir uma meta. O termômetro e a barra horizontal contribuem também na parte visual do sistema, pois simplificam dados complexos em informações concisas.

Figura 9: Percepção visual e organização das formas: movimento real.



Fonte: (GUEDES 2008, p.70)

Figura 10: Percepção visual e organização das formas: movimento ilusório.



Fonte: (GUEDES 2008, p.70)

O movimento real mostrado na Figura 9 e o movimento ilusório mostrado na Figura 10 devem ser utilizados para atrair a atenção do usuário e ao mesmo tempo conduzir a leitura ou evidenciar a evolução de um processamento e de um crescimento. São essenciais para mostrar a rapidez ou a lentidão.

Segundo Silva, (apud GUEDES, 2008) a tela do computador, é repleta de imagens gráficas de diversos estilos, multicores e com significados. Ele afirma que há inconfundíveis que permitirem o reconhecimento imediato. Na Figura 11 são mostrados exemplos desses estilos inconfundíveis.

Figura 11: Ícones inquestionáveis.



Bloco de notas, anotar;



Impressora, imprimir;



Interrogação, dúvida

Fonte: Silva (apud GUEDES, 2008. p.94)

Outro tipo de mensagem apresentadas aos usuários são as alertas de erros. Segundo Pressman (1995) mensagens e alertas de erro são "más notícias" dadas aos usuários de sistemas interativos quando alguma coisa está indo mal. Na pior hipótese, mensagens e alertas de erro levam informação inútil ou confusa e servem apenas para aumentar a frustração do usuário.

Sommerville (2007) apresenta alguns fatores sobre a melhor forma possível de apresentação de informações para os usuários, na tabela abaixo.

Tabela 4: Fatores de projeto na redação de mensagens.

Fatores	Descrição
Contexto	Sempre que possível, as mensagens geradas pelo sistema devem refletir o contexto atual do usuário. Tanto quanto possível, o sistema deve estar consciente do que o usuário está fazendo e deve gerar mensagens relevantes a sua atividade atual.
Experiência	À medida que os usuários se tornam familiarizados com o sistema, eles ficam irritados com mensagens longas e explicativas. Entretanto, os iniciantes encontram dificuldades em compreender instruções curtas e sucintas de um problema. Você deve fornecer ambos os tipos de mensagens para permitir que o usuário controle a concisão delas
Nível de habilidade	As mensagens devem ser ajustadas às habilidades do usuário, bem como sua experiência. As mensagens para diferentes categorias de usuários podem se expressas de maneiras diferentes, dependendo da terminologia familiar ao leitor.
Estilo	As mensagens devem ser positivas, e não negativas. Elas devem usar o modo ativo, e não passivo, de expressão. Nunca devem ser ofensivas ou engraçadas.
Cultura	Sempre que possível, o projetista de mensagens deve estar familiarizado com a cultura do país onde o sistema é vendido. Existem diferenças culturais entre Europa, Ásia e América. Uma mensagem adequada para uma cultura pode se inaceitável em outra.

Fonte: adaptada (SOMMERVILLE, 2007)

Esses fatores foram avaliados neste trabalho em uma determinada questão na qual os usuários afirmavam se estavam satisfeitos ou não com a quantidade e qualidade de informações presentes nas telas do Sistema EducaCenso.

4. USABILIDADE: UM REQUISITO NÃO FUNCIONAL DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS INTERATIVOS.

Segundo Rocha e Baranaukas (2003), os princípios e fatores citados na Tabela 1, 2, 3 e 4 levam a um aumento da usabilidade e isso é um dos critérios que definem a aceitabilidade de um sistema.

Dentre os requisitos não funcionais que constituem uma boa interface, a usabilidade destaca-se como sendo não mais importante que os demais, mas como sendo um requisito essencial no desenvolvimento e na utilização de interface de sistemas interativos.

Guedes (2008) define a usabilidade como sendo um termo que significa: fácil de usar, e que se origina da ciência cognitiva desde a década de 80, a qual passou a integrar-se às áreas da psicologia e da ergonomia.

Por destacar-se como um requisito não funcional essencial e indispensável, aplica-se ao desenvolvimento de sistemas interativos por conter atributos que contribuem para um bom desenvolvimento e utilização aplicados a sistemas interativos computacionais.

Guedes (2008, p. 27-28) afirma que,

A usabilidade é percebida como qualidade de uso, isto é, interação entre usuário e o sistema. Às vezes, um mesmo sistema é ideal para algumas pessoas, mas completamente ou medianamente inadequado para outras. Ela pode ser mais genérica à medida que os sistemas são mais flexíveis, entendendo-se, aqui, flexibilidade como o atributo concernente à capacidade do sistema em se adaptar ao contexto e às demandas da audiência.

Portanto, usabilidade é a “medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso” (ISO 9241, 2002. p.2). Nielsen (1993) ainda afirma que a usabilidade contém cinco importantes atributos para uma interface ser considerada boa, são eles: facilidade de aprendizagem, eficiência de uso, facilidade de memorização, baixas taxas de erro e satisfação subjetiva.

- Capacidade de aprendizado: facilidade com a qual os usuários possam realizar tarefas básicas na primeira vez que se deparam com o sistema de software.
- Eficiência: Depois que os usuários aprenderam o projeto, como eles podem executar tarefas rapidamente?

- Memorização: Quando os usuários voltam a utilizar o sistema após um período de não utilização, como eles podem restabelecer a proficiência?
 - Erros: Quantos erros que os usuários cometem, qual o grau de gravidade desses erros, e como esses erros podem ser recuperados facilmente?
- Satisfação: Quão agradável é usar a interface do sistema de software?

4.1 Avaliação de usabilidade

O projetista de interface, ao desenvolver um sistema interativo, obviamente gostará de saber se o produto desenvolvido contentará as funcionalidades que o usuário deseja. Para ter a certeza que o produto foi implementado de forma correta, contando com parâmetros que contemplem os princípios que agradam o usuário, o projetista deve avaliar a usabilidade a fim de oferecer ao mercado consumidor um produto de qualidade que atenda as suas necessidades.

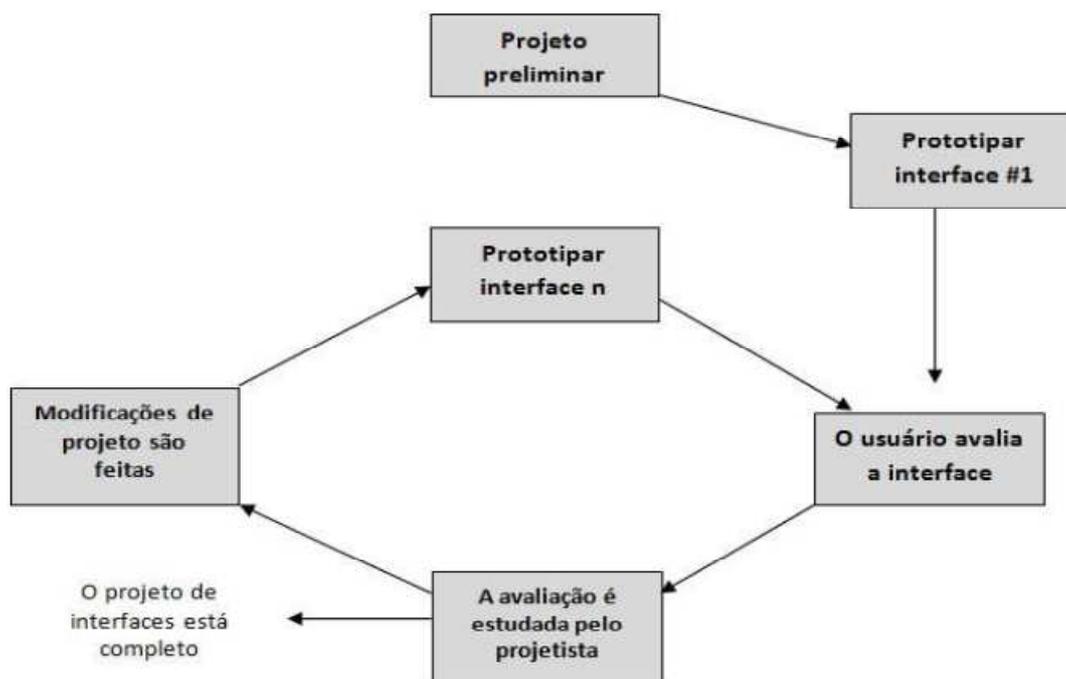
Dessa forma, a avaliação de usabilidade da interface do sistema também deve ser contemplada no processo de desenvolvimento, já que a interface é parte integrante fundamental de qualquer sistema de interação. A ISO 9241 - 11 (2002) justifica a importância da usabilidade no projeto de produtos, uma vez que ela se refere à medida da capacidade dos usuários em trabalhar de modo eficaz, efetivo e com satisfação.

“A avaliação de interface é o processo de avaliação de usabilidade de uma interface e de verificação de se a interface atende aos requisitos de usuário. Portanto, deve ser parte do processo normal de verificação e validação de sistemas de software.” (SOMMERVILLE 2007. p. 254).

Rocha e Baranaukas (2003) destaca sobre o tempo que a avaliação pode levar, podendo ser executado em um teste de dois anos, com múltiplas fases, ou até um discreto teste de três dias.

Pressman (1995) propõe um ciclo de avaliação das interfaces com o usuário, mostrado na Figura 12, no qual o próprio usuário avalia a interface através de questionários ou folhas de classificação e o projetista, através dos dados coletados das informações, faz um estudo e realiza as modificações necessárias.

Figura 12: O ciclo de avaliação do projeto de interfaces.



Fonte: (PRESSMAN 1995, p.621)

4.2 Métodos de avaliação de usabilidade de interfaces

Resumidamente, pode-se dizer que avaliação tem três grandes objetivos: avaliar a funcionalidade do sistema, avaliar o efeito da interface junto ao usuário e identificar problemas específicos do sistema. (ROCHA e BARANAUKAS, 2013). Portanto, sabendo o que é a usabilidade, seus objetivos e a importância de avaliá-la, o próximo passo é saber como avaliá-la.

Nesse sentido, Sommerville (2007) afirma que há uma série de técnicas de avaliação de usabilidade da interface. Há a avaliação sistemática e a avaliação mais simples. A avaliação sistemática pode ser um processo custoso, pois envolve cientistas e projetistas gráficos e ainda a realização de experimentos com usuários típicos, isso pode custar tempo e dinheiro. Já a avaliação mais simples é menos dispendiosa e podem identificar deficiências específicas de projetos de interface com o usuário e envolve técnicas como:

1. Questionários que coletem informações sobre o que os usuários pensam das interfaces.
2. Observar usuários no trabalho com o sistema e imaginar como eles estão tentando usar o sistema para realizar alguma tarefa.

3. Fotos e vídeo do uso típico do sistema.
4. A inclusão de código que coleta informações sobre os recursos mais usados e os erros mais comuns no software.

Para serem mais sucintas quanto à avaliação, Rocha e Baranaukas (2003) apresentam quatro grupos de métodos de avaliação. São eles:

- **Inspeção de usabilidade** – sem envolver usuários e podendo ser usado em qualquer fase do desenvolvimento de um sistema implementado ou não.
- **Testes de usabilidade** – métodos de avaliação centrados no usuário que incluem métodos experimentais ou empíricos, métodos observacionais e técnicas de questionamento. Para se usar esses métodos é necessária a existência de uma implementação real do sistema em algum formato que pode ser desde uma simulação da capacidade interativa do sistema, sem nenhuma funcionalidade, um protótipo básico implementado, um cenário, ou até a implementação completa.
- **Experimentos controlados** – método de avaliação que envolve um experimento controlado de laboratório. Tem-se sempre definida uma hipótese a ser testada e todas as variáveis de interesse necessitam ser controladas. É necessário conhecimento estatístico para validar os resultados. Controlar todas as variáveis dentro de interações complexas envolvendo humanos além de difícil é de validade muito questionável. A metodologia experimental é seguida, tendo-se o experimentador controlando certas variáveis enquanto examina outras. Os experimentos são feitos em laboratórios especialmente construídos para esse fim e existe muito rigor na observação e monitoramento do uso do sistema. Os dados coletados são analisados quantitativamente de modo a produzir métricas que guiem o design.
- **Métodos de avaliação interpretativos** - o objetivo desse tipo de avaliação é possibilitar aos designers um maior entendimento de como os usuários se utilizam dos sistemas em seu ambiente natural e como o uso desses sistemas se integra com outras atividades. Portanto, alguma forma de participação do usuário na coleta, análise ou interpretação dos dados é bastante comum. Os métodos que pertencem a esse grupo incluem avaliação participativa e conceitual que são dois métodos desenvolvidos especialmente para avaliar IHC,

e avaliação etnográfica, uma técnica emprestada da antropologia, conforme discutido no Capítulo 3. Formas de registros como vídeos e áudio podem ser feitas como em outros métodos, mas a forma de análise é bastante diferenciada

Em relação aos métodos citados anteriormente, as autoras afirmam que se classificam em duas dimensões: se os usuários reais estão ou não envolvidos e se a interface está ou não implementada.

Sabendo de todos esses conceitos tratados nesta seção são acerca dos métodos de avaliação de usabilidade é necessário escolher qual método será utilizado. Portanto, nesta pesquisa será utilizado o método de avaliação **Teste de usabilidade**, pois é centrado no usuário utilizando técnicas de **questionários** que colem informações sobre o que os usuários pensam da interface do sistema EducaCenso. No próximo capítulo será explicado mais detalhadamente sobre o sistema estudado e os resultados obtidos na sua avaliação.

5. ESTUDO DE CASO (Teste de Usabilidade do Sistema EducaCenso)

5.1 O Sistema EducaCenso

Segundo o ENAP.GOV, o EducaCenso é um sistema eletrônico de coleta de informações educacionais por meio da internet, que permite a coleta, migração e alteração de dados educacionais das escolas. O sistema contém um banco de dados relacional, que armazena todas as informações que os usuários fornecem.

O EducaCenso representa uma inovação porque se trata de um banco de dados único, de base nacional, formando o mais completo cadastro de alunos, docentes e escolas do país, disseminando informações estatísticas sobre a educação em todas as suas modalidades de ensino regular, especial, profissional, e educação de jovens e adultos e em todas as etapas na educação infantil, fundamental e médio. (ENAP.GOV)

Até 2006, a coleta de dados era feita pelas escolas através do preenchimento de formulários em papel e enviados pelo INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Esse processo gerava problemas como, por exemplo, conhecer a quantidade de alunos e docentes nos municípios e estados brasileiros, além da dificuldade de impressão e distribuição dos questionários por todo o Brasil. (ENAP.GOV)

A fim de produzir e divulgar informações estatísticas fidedignas e atualizadas, o governo federal propôs o Sistema EducaCenso. Hoje se percebe a importância desses dados para a educação, pois é a partir das informações fornecidas no sistema que é calculado e repassado os recursos financeiros para as secretarias estaduais de educação (ENAP.GOV).

De acordo com o ENAP.GOV, algumas das funções do EducaCenso são:

- **Cadastro de escola:** abrange informações sobre infraestrutura disponível (local de funcionamento, salas, tipo de abastecimento de água e de energia elétrica, destinação do lixo, esgoto sanitário), dependências existentes (diretoria, secretaria, cozinha, tipo de sanitário, laboratórios, acessibilidade, quadra de esporte, parque infantil), equipamentos de multimídia; etapas e modalidades de escolarização oferecidas; organização do ensino fundamental; localização, dependência administrativa, mantenedora e tipo de escola privada, escolas privadas conveniadas com o poder público, entre outras.

- **Cadastro de aluno:** abrange informações individualizadas sobre cada um dos alunos como: sexo, cor/raça, idade, etapa e modalidade de ensino que frequenta, nacionalidade, local de nascimento, turma que frequenta, utilização de transporte escolar, tipo de deficiência, entre outras.
- **Cadastro de profissional escolar em sala de aula:** abrange informações individualizadas sobre os profissionais escolares que atuam em sala de aula, como sexo, cor/raça, idade, escolaridade (formação: nível e curso, instituição formadora), etapa e modalidade de ensino de exercício, turma de exercício, disciplinas que ministra, nacionalidade, função que exerce, entre outras.
- **Cadastro de turma:** abrange informações sobre nome, tipo de turma (escolarização, atividade complementar, classe hospitalar, unidade de internação socioeducativa, unidade prisional, atendimento educacional especializado – AEE), horário de início e de término das aulas, modalidade, etapa, disciplinas e dias da semana em que a turma funciona.

O Portal do MEC.GOV afirma que o EducaCenso é uma radiografia detalhada do sistema educacional brasileiro, pois a ferramenta permite obter dados individualizados de cada estudante, professor, turma e escola do país e a partir dos dados informados é calculado o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) e planejada a distribuição de recursos para alimentação, transporte escolar e livros didáticos, entre outros.

Portanto, o sistema EducaCenso exige uma responsabilização do informante e dos gestores educacionais, mas para isso é exigida também uma facilidade na utilização da ferramenta, já que as informações devem ser informadas corretamente. Faz-se necessário que a interface seja fácil de usar para que os usuários não sintam dificuldades ou errem informações importantes por motivo de erros do sistema. A seguir, as Figuras 13 e 14 mostram a interface inicial e a interface final do EducaCenso.

Figura 13: Interface Home (inicial) do Sistema EducaCenso.

BRASIL Acesso à informação Participe Serviços Legislação Canais

INEP Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

Nome: HIANNY QUERLY DE MEDEIROS SILVA | Nível: Executor | Entidade: EEEF EGMAR LONGO DE A MELO

Escola selecionada: 25020870 - EEEF EGMAR LONGO DE A MELO [Alterar senha](#) [Sair](#)

Os dados do Censo Escolar têm como referência a última quarta-feira do mês de maio (**28/05/2014**). 01 20 Versão: 14.13.0.0.0

Educacenso

- Escola
- Remanejamento
- Turma
- Aluno
- Profissional Escolar
- Fechamento do Censo
- Usuários
- Migração
- Relatórios
- Caderno de Instruções
- Ajuda
- Sair

Perfil selecionado com sucesso.
Escola selecionada com sucesso.

EDUCACENSO

Bem vindo ao Educacenso!
Para acessar as funcionalidades do sistema, selecione uma das opções do menu ao lado.

Copyright MEC - INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

Fonte: educacenso.inep.gov.br/inep.gov.br/index/inicio, 2014

Figura 14: Interface final do Sistema EducaCenso.

BRASIL Acesso à informação Participe Serviços Legislação Canais

INEP Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

Nome: HIANNY QUERLY DE MEDEIROS SILVA | Nível: Executor | Entidade: EEEF EGMAR LONGO DE A MELO

Escola selecionada: 25020870 - EEEF EGMAR LONGO DE A MELO [Alterar senha](#) [Sair](#)

Os dados do Censo Escolar têm como referência a última quarta-feira do mês de maio (**28/05/2014**). 01 20 Versão: 14.13.0.0.0

Educacenso

- Escola
- Remanejamento
- Turma
- Aluno
- Profissional Escolar
- Fechamento do Censo
- Usuários
- Migração
- Relatórios
- Caderno de Instruções
- Ajuda
- Sair

Fechamento

Fechamento do Censo Escolar 2014

Verificar erros e avisos da Escola

Verificar erros e avisos das Turmas

Verificar erros e avisos dos Profissionais Escolares

Verificando erros e avisos dos Alunos

Solicitar fechamento do Censo

Atenção

A opção "Solicitar o fechamento do Censo" só será habilitada após a correção dos erros existentes no(s) cadastro(s):
Escola

Erros - ALUNOS

Nenhum registro encontrado para essa pesquisa.

Avisos - ALUNOS

Nenhum registro encontrado para essa pesquisa.

Imprimir

Copyright MEC - INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

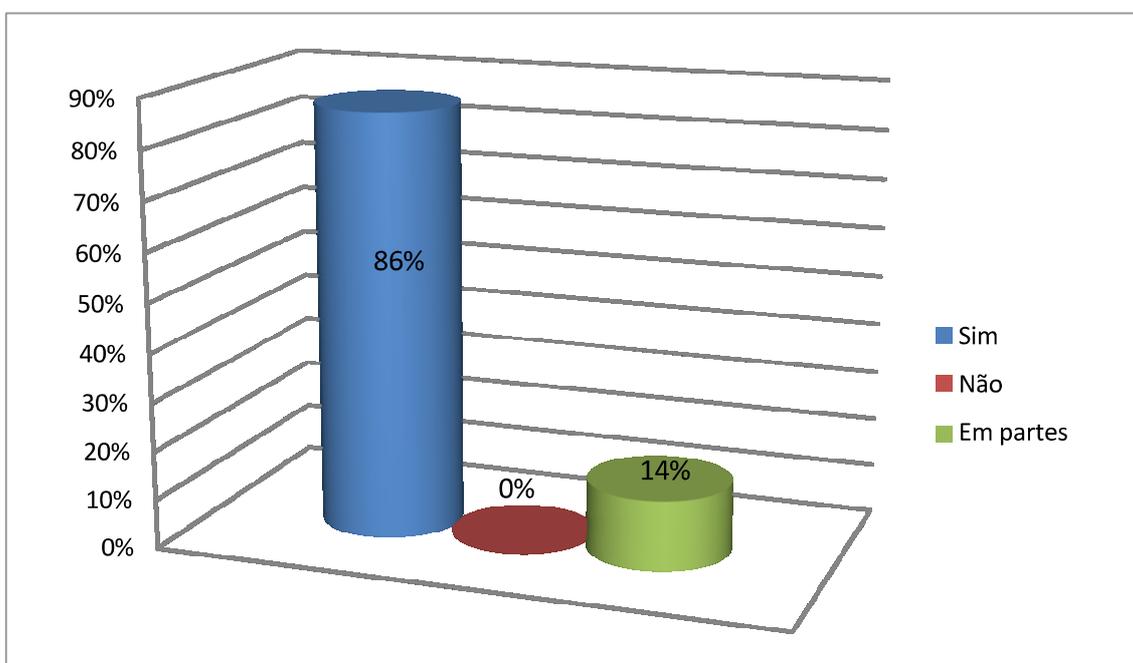
Fonte: educacenso.inep.gov.br/inep.gov.br/index/inicio, 2014

5.2 Análise dos resultados do Teste de Usabilidade

O teste de usabilidade foi aplicado em treze (13) escolas da rede estadual do município de Patos PB e na sexta regência regional da mesma cidade. Quatorze (14) usuários do Sistema EducaCenso contribuíram para esta pesquisa respondendo um questionário.

A análise dos resultados obtidos no teste de usabilidade é essencial, pois será possível entender as dificuldades encontradas e perceber o nível de satisfação ao usarem o sistema. A seguir, são demonstrados, através de gráficos com dados numéricos, os resultados obtidos no teste de avaliação da ferramenta citada.

Gráfico 1: Influência da qualidade da interface no bom desempenho do Sistema.

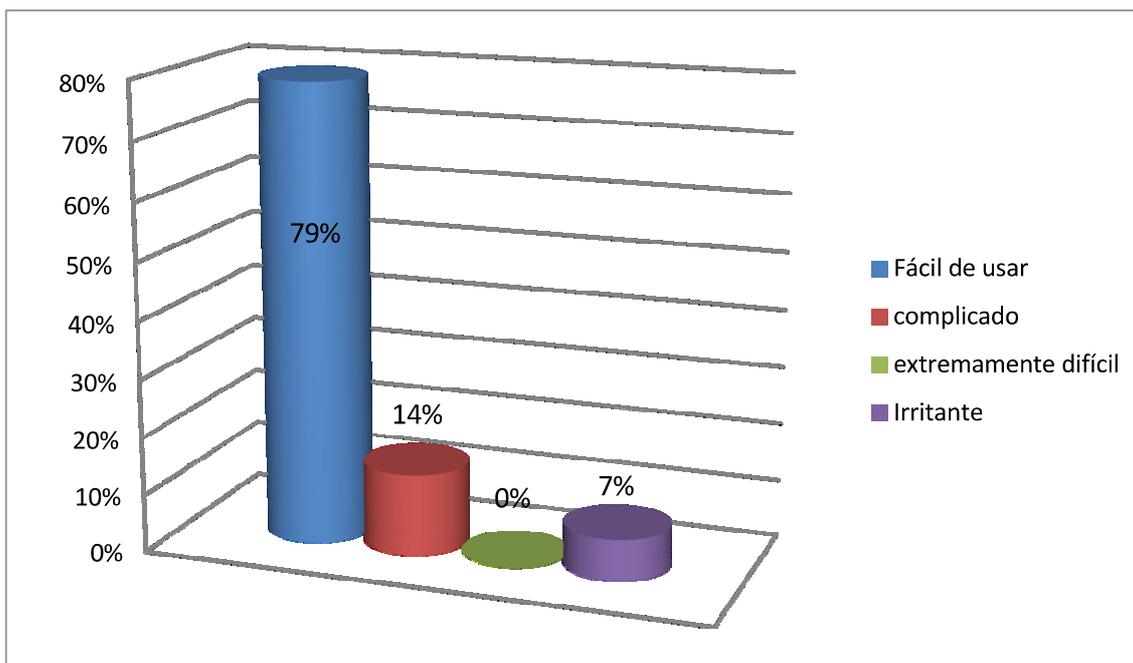


Fonte: Dados coletados pelo autor através do teste de usabilidade com usuários do sistema EducaCenso, no ano de 2015.

Como pode ser observado no Gráfico 1, os usuários responderam ao questionamento que indagava se a interface influencia na qualidade e no desempenho de um sistema, 86% afirmaram que uma boa interface influencia na qualidade e no bom desempenho do sistema, enquanto 14% consideram 'em partes', ou seja, nem sempre o sistema terá um bom desempenho somente se dispor de uma boa interface. Nenhum dos participantes da pesquisa afirmou que a interface 'não' influencia em uma qualidade do sistema.

Portanto, a partir dessa questão, pode-se considerar que uma boa interface é um elemento indispensável para a usabilidade de um sistema computacional, reafirmando as palavras de Sommerville (2007, p. 241): “Se um sistema de software deve atingir todo o seu potencial, é essencial que sua interface com o usuário seja projetada para combinar as habilidades, experiências e expectativas dos usuários previstos.”

Gráfico 2: Avaliação do Sistema EducaCenso pelos usuários.



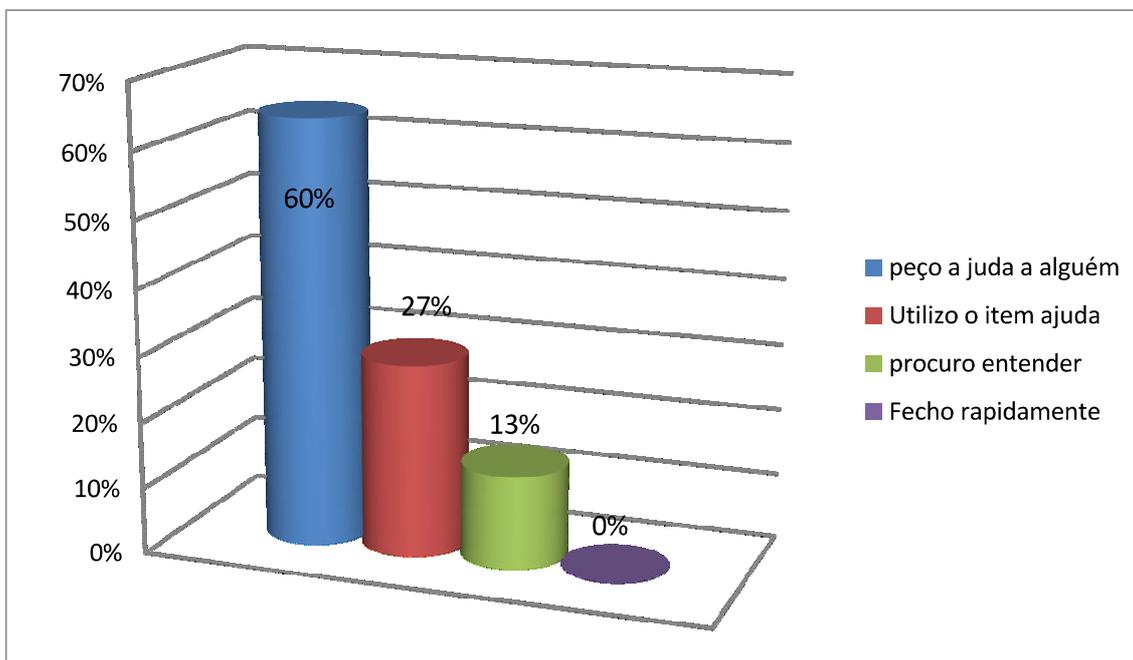
Fonte: Dados coletados pelo autor através do teste de usabilidade com usuários do sistema EducaCenso, no ano de 2015.

Quando perguntado mais especificamente sobre o EducaCenso, a maioria, totalizando 79%, respondeu que o sistema é fácil de usar, porém 14% ainda afirmaram ser complicado de usar e 7% afirmaram o sistema ser irritante.

Entende-se a partir desse resultado que o EducaCenso é uma ferramenta bastante acessível a seus usuários, pois a maioria está satisfeita com o sistema, entretanto ainda precisa melhorar para que se obtenha um maior nível de satisfação.

Essa satisfação do usuário mostra que a o governo e/ou a empresa desenvolvedora do sistema se mostram preocupados em dispor de uma ferramenta de qualidade, porem nem sempre é possível satisfazer a todos. Ainda existem 7% que consideram o EducaCenso irritante, cabendo a empresa e o governo analisar onde é possível melhorar.

Gráfico 3: Reação do usuário ao não encontrar ou não entender um opção no sistema.



Fonte: Dados coletados pelo autor através do teste de usabilidade com usuários do sistema EducaCenso, no ano de 2015.

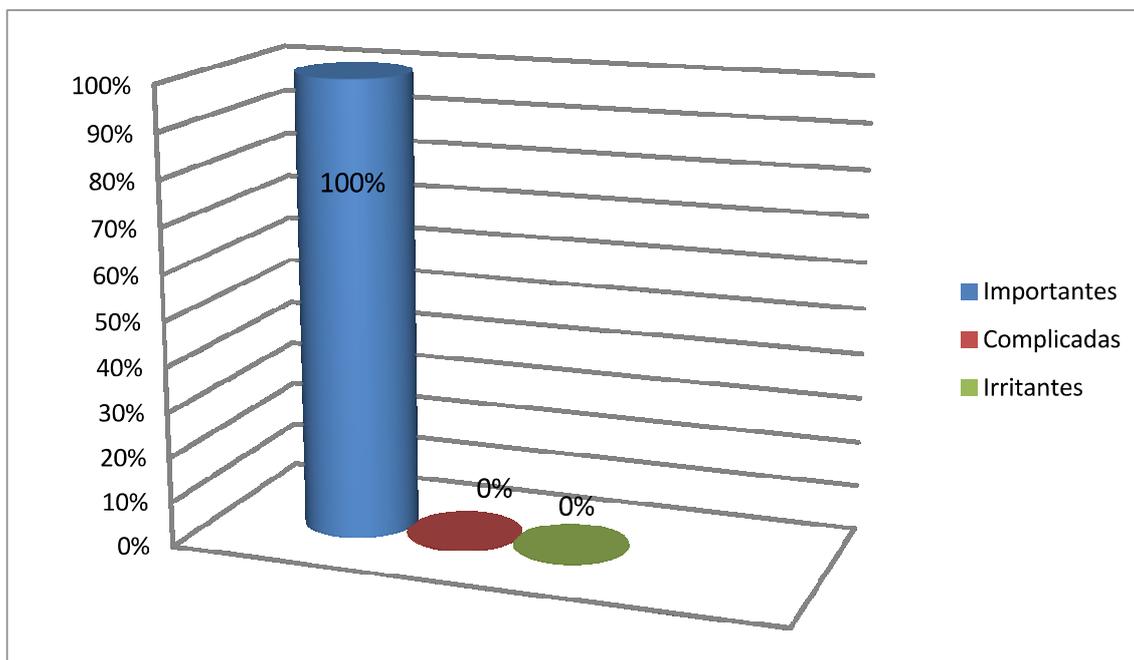
Com relação à reação dos usuários ao não encontrar ou não entender uma opção desejada para realizar uma determinada tarefa específica no sistema, do total, 60% afirmam pedir ajuda a alguém para solucionar determinados problemas. O item ajuda não acessado na maioria das vezes, apresentando com apenas 27% dos casos. E uma menor parte dos usuários, 13%, afirmaram procurar entender o problema.

Em relação ao item “Ajuda”, pode-se ser observado um problema, uma vez que não é frequentemente usado, provavelmente ser por uma falta de destaque na visualização da opção e/ou por ser uma das ultimas opções disponíveis na tela, mostrado na Figura 13.

Nesse caso, evidencia-se o problema do tempo que o usuário gasta quando não encontra ou não entende uma opção disponível no sistema. Na questão aberta do questionário, os usuários afirmaram ainda que perdem bastante tempo ligando para os técnicos da sexta região de ensino tirando dúvidas sobre como fazer uma determinada ação deseja.

Assim, se faz necessário um auxílio mais rápido e eficiente dentro do próprio sistema, que dê suporte na hora das dúvidas e questionamentos dos usuários, pois nem sempre os técnicos da gerência estão disponíveis para ajudá-los.

Gráfico 4: Opinião sobre os erros e avisos presentes na tela final do EducaCenso.



Fonte: Dados coletados pelo autor através do teste de usabilidade com usuários do sistema EducaCenso, no ano de 2015.

Pode-se perceber, a partir dos dados apresentados nesse Gráfico 4, quão importantes são os erros e avisos e ainda mais a forma como eles são apresentados na tela. Cem por cento dos usuários afirmaram ser importantes.

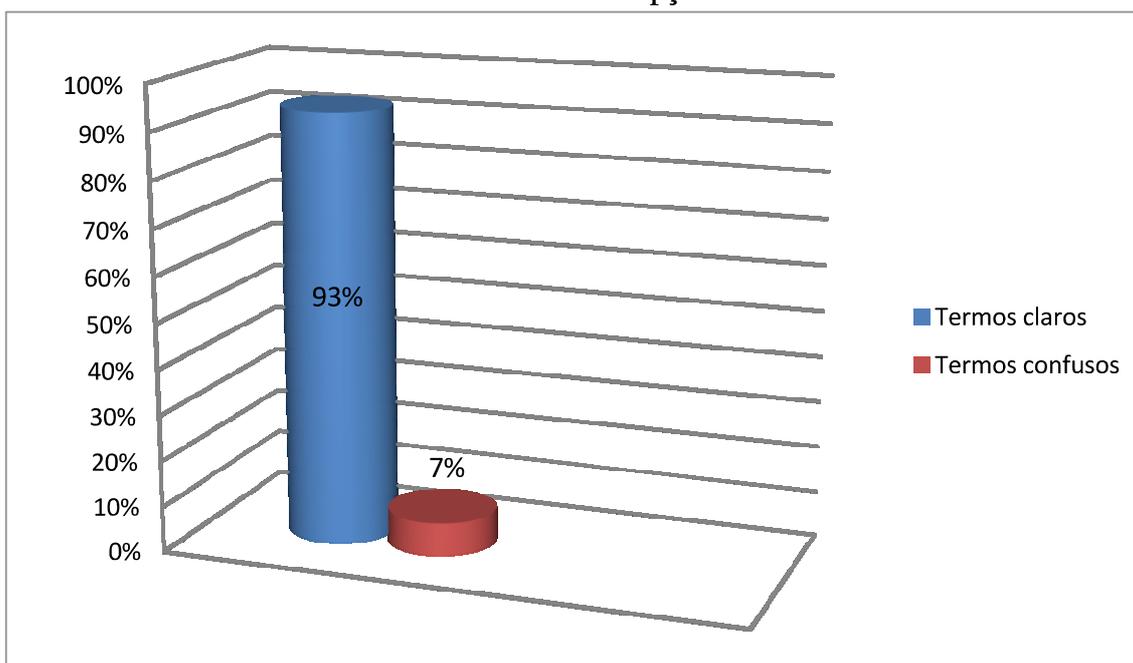
Tais dados confirmam a teoria de Sommerville 2007, que diz que a interface deve incluir mecanismo para permitir aos usuários a recuperação a partir de erros e avisos. É exatamente o que acontece no Sistema EducaCenso.

Na figura 14 é mostrada a tela final, na qual ocorre o fechamento do Censo da escolar. Para que o usuário feche, ou seja, termine de informar todos os dados que o governo deseja saber, é necessário que verifique quatro tipos de erros ou avisos que possa ter cometido ao digitar ou clicar em uma opção que não condiz com o esperado, ou com o banco de dados que o sistema armazena de anos anteriores.

Devem ser corrigidos erros e avisos quanto a escola, turmas, profissionais escolares e quanto aos alunos. Os avisos são representados por exclamações amarelas e os erros por círculos com faixas vermelhas.

Portanto, é perceptível o método eficaz que o sistema utiliza para informar ao usuário sobre uma determinada falha durante o processo de comunicação com a ferramenta.

Gráfico 5: Termos utilizados nas opções do EducaCenso.



Fonte: Dados coletados pelo autor através do teste de usabilidade com usuários do sistema EducaCenso, no ano de 2015.

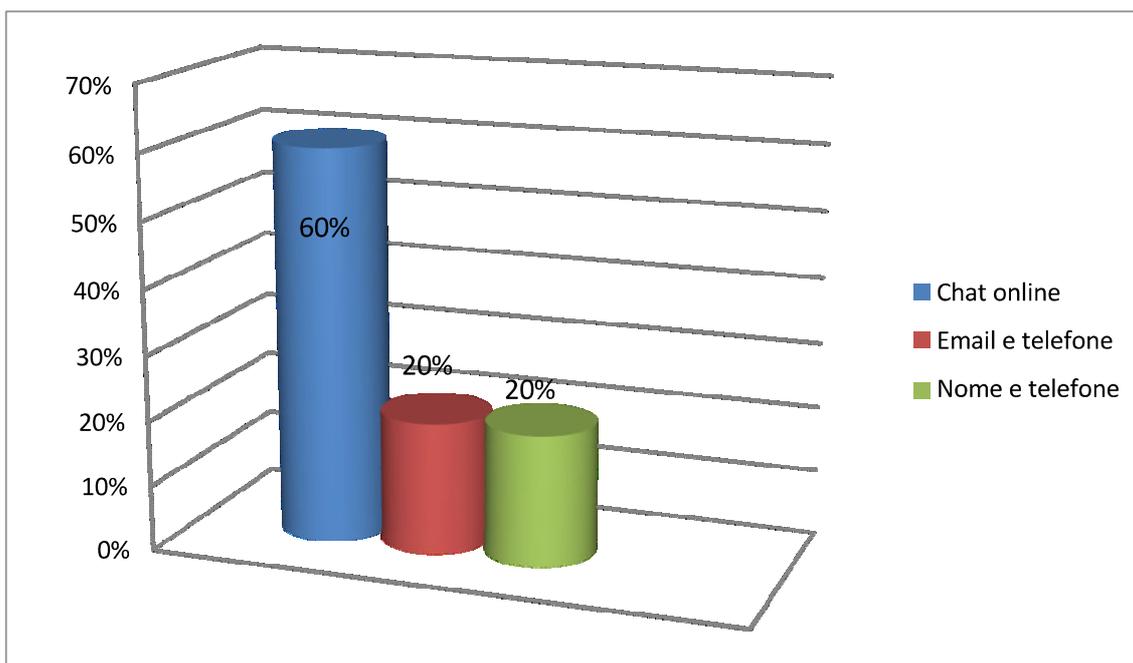
De acordo com o princípio da Familiaridade com o usuário, citado por Sommerville (2007), a interface deve usar termos e conceitos obtidos da experiência das pessoas que utilizam o sistema. Esse questionamento foi feito aos usuários com base nesse princípio, ou seja, buscando por termos conhecidos e claros.

Alguns dos termos usados nas opções do EducaCenso são os seguintes: vincular, desvincular, importação, exportação, identificação, transferido, deixou de frequentar e falecido. Como pode ser observado no Gráfico 5, 93% dos usuários consideram que esses termos como sendo claros e apenas 7% consideraram confusos.

Pode-se assim perceber que os termos se apresentam com clareza na maioria dos casos, o que contribui de forma significativa para que menos erros sejam cometidos durante o processo de comunicação entre usuário e máquina na entrada de informações importantes. Porém, ainda há espaço para melhora, visto que 7% ainda consideraram confusos os termos na hora de escolher determinada opção.

Deve-ser, portanto, manter sempre no EducaCenso os termos que são considerados familiares com o ambiente de trabalho dos usuários e ao mesmo tempo rever os outros termos que são considerados desconhecidos.

Gráfico 6: Propostas de novos métodos de comunicação entre escolas.



Fonte: Dados coletados pelo autor através do teste de usabilidade com usuários do sistema EducaCenso, no ano de 2015.

No Sistema EducaCenso, é necessário vincular cada novo aluno que é matriculado na escola, e todas as vezes que isso ocorre é necessário que a nova escola que o aluno se matriculou entre em contato com a escola anterior para desvinculá-lo para que seja possível a vinculação na nova escola. Para entrar em contato com outras escolas são necessários dados como nome da escola, telefone, email ou outras formas de meios de comunicação.

Há uma grande dificuldade para se comunicar com outras escolas, pois o EducaCenso fornece apenas o nome, a localização e o telefone. Isso gera bastantes conflitos, já que muitas vezes os números de telefones são informados erradamente ou, quando são informados corretamente, a comunicação não se concretiza (por exemplo, por não atender quando são feitas as ligações).

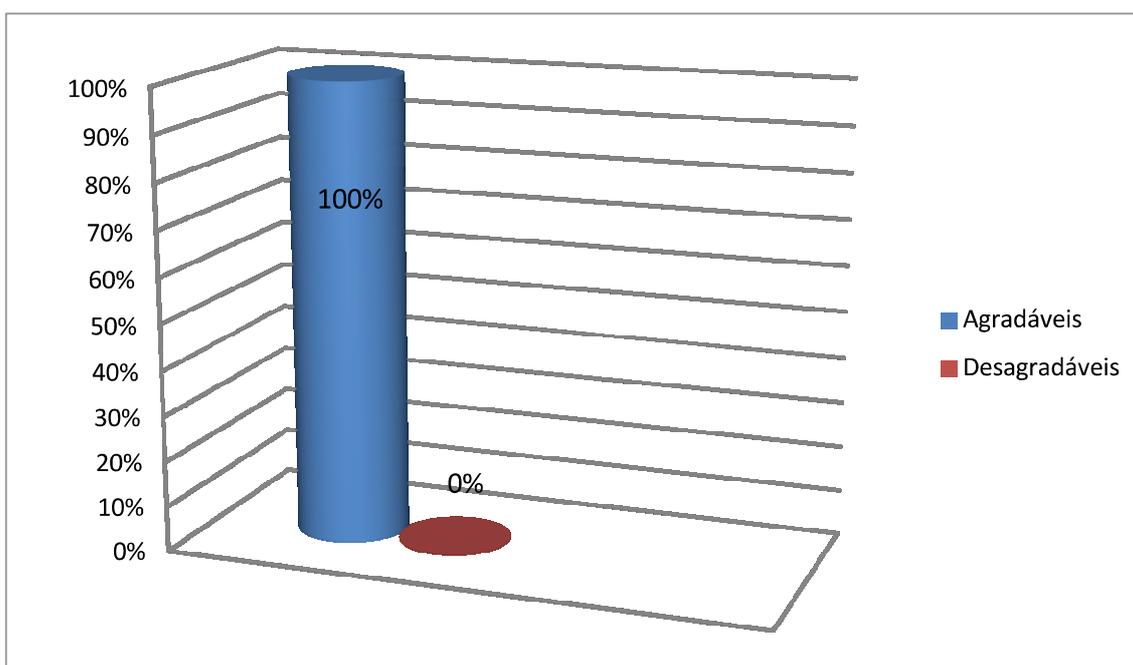
Para solucionar esse problema foi proposto através do questionário aplicado um novo método de comunicação com outras escolas. Esse novo método consiste em criar um chat online dentro do próprio sistema EducaCenso para que sempre que uma escola quiser entrar em contato com outras, deixasse uma mensagem para que o usuário da outra escola visualizasse e resolvesse imediatamente.

Para saber a opinião dos usuários sobre esse novo método, foi inserido no questionário uma pergunta sobre isso. Analisando o gráfico percebe-se que, a maioria,

totalizando 60%, afirmou que gostaria que o sistema disponibilizasse desse novo método de contato direto. Enquanto que os outros métodos de ‘nome e telefone’ e ‘Email e telefone’ totalizaram ambos 40%, sendo 20% cada um.

Por tanto, essa proposta foi aceita pela maioria, mostrando-se como sendo a mais eficaz. Cabe à empresa desenvolvedora do EducaCenso ficar ciente desses dados coletados e implementar essa nova proposta dentro do sistema.

Gráfico 7: Opinião dos usuários sobre as cores utilizadas no Sistema.

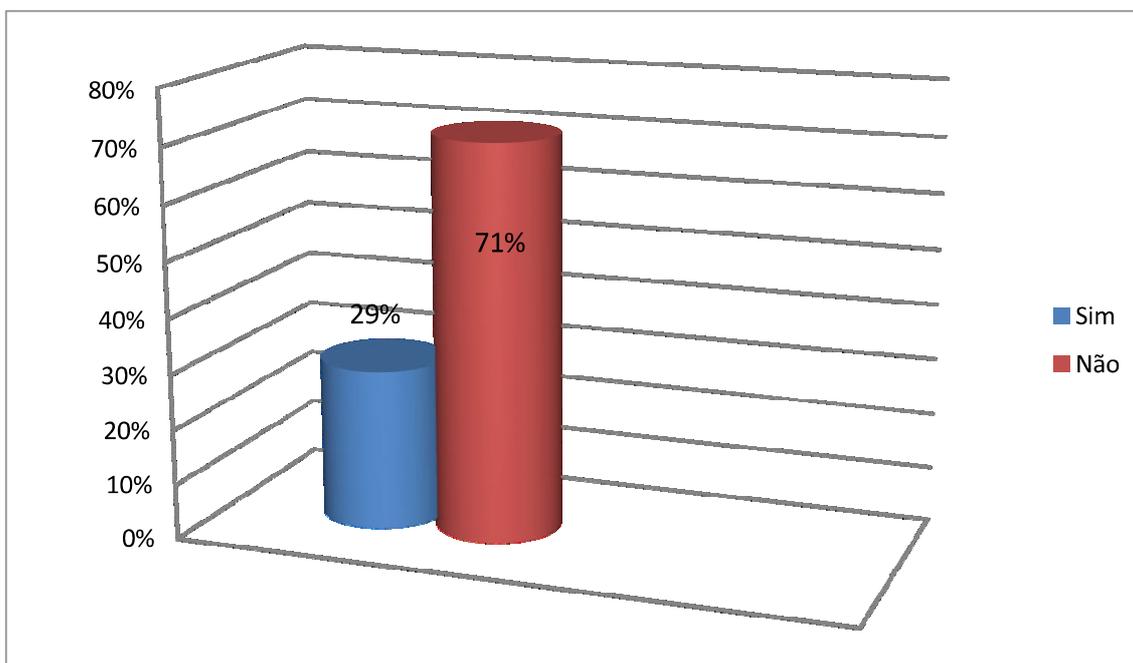


Fonte: Dados coletados pelo autor através do teste de usabilidade com usuários do sistema EducaCenso, no ano de 2015.

Segundo Guedes (2008), obter interfaces agradáveis significa disponibilizar estímulos visuais, tais como cores de maneira equilibrada, com o intuito de não saturar a visão e nem sobrecarregar a capacidade de assimilação das informações.

Como pode ser observado nas Figuras 13 e 14 as cores mais utilizadas na interface do EducaCenso são a branca e verde, são foram consideradas pelos usuários como sendo agradáveis, totalizando os 100% dos usuários, como mostrado no Gráfico 7. Portanto, quanto ao princípio de cores, entende-se que o sistema estudado está de acordo com o que o usuário deseja.

Gráfico 8: Desejo de um aplicativo do EducaCenso para Smartphone.



Fonte: Dados coletados pelo autor através do teste de usabilidade com usuários do sistema EducaCenso, no ano de 2015.

Em análise a questão sobre o uso do Sistema EducaCenso em um aplicativo para smartphone, os usuários em sua maioria optaram por não desejar que o sistema fosse disponível para celulares.

Do total apenas 21% desejam que o EducaCenso execute através de aplicativos para smartphone, enquanto que 71% não desejam. Esse resultado expressivo deve-se, entre outros, pelo fato de ser um sistema que requer bastante atenção na hora de passar informações.

No computador, a interface é mais fácil de ser utilizada, já que os ícones apresentam-se com tamanho maior na tela. No celular seria mais complicado pelo tamanho reduzido da tela, dificultando assim, a visualização de opções importantes.

Portanto, o EducaCenso não se faz necessário ser usado em smartphones por causa das dificuldades citadas anteriormente. No computador, mostra-se como sendo mais confiável de passar informações.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como mostrado no desenvolvimento e nos resultados dessa pesquisa, a interface e sua avaliação mostram-se como sendo elementos essenciais em todo o processo de desenvolvimento de um sistema computacional.

Pode-se concluir que para obter um sistema que agrade ao usuário, é necessário conhecer e aplicar todos os princípios que norteiam a consistência das operações, da familiaridade com o usuário, do mínimo de surpresa, da facilidade de recuperação, da orientação do usuário e da diversidade do usuário. Tais princípios são fundamentais para que o sucesso do sistema seja alcançado.

Conclui-se ainda que aplicação de cores, a quantidade de informações presentes na tela, a forma como devem ser mostradas as informações, bem como as diretrizes e princípios devem ser aplicados e revistos durante todo o processo de desenvolvimento do projeto, tanto na implementação quanto na avaliação do sistema.

Conhecer a importância da avaliação da usabilidade através de diversos métodos é fundamental para a prevenção e correção de possíveis erros que possam ocorrer na comunicação entre homem e máquina.

Com o presente estudo percebemos que foram atendidos todos os objetivos propostos em sua fase de iniciação. Tendo em vista que o método Teste de Usabilidade foi eficaz na avaliação da usabilidade, que coletou dados sobre o nível de satisfação do usuário quanto ao Sistema EducaCenso e apresentou resultados importantes que, uma vez analisados, puderam contribuir para propostas de melhoramento do EducaCenso.

Analisando os resultados obtidos nessa pesquisa pode-se concluir o que Sistema EducaCenso é uma ferramenta inteligível a seus usuários, pois foi considerado com um índice de aceitação de 79% como sendo um sistema fácil de usar. Essa satisfação pode ser devido a um bom projeto de interface, que segue princípios existentes na engenharia de software, muito embora ainda haja o que ser ajustado e revisto no EducaCenso.

Nesta pesquisa foi identificada a necessidade de um novo método de comunicação entre as escolas, pois o existente não supre as necessidades dos usuários. E uma vez identificada essa necessidade foi proposta a implementação de um chat online dentro do próprio sistema EducaCenso para que possa existir uma comunicação eficiente entre as instituições.

Além disso, foi identificado também um problema em relação ao item ‘Ajuda’, que é uma importante função para qualquer sistema. Esse item não é muito utilizado pelos usuários do EducaCenso, devido a visualização comprometida ou por não solucionar um determinado problema que o usuário possa ter.

Quanto aos termos utilizados nas opções a maioria considerou como sendo claros de entender. Além disso, as cores do sistema, essenciais para apresentação de informação, foram consideradas agradáveis.

Como foram identificados alguns problemas em relação a usabilidade do sistema, faz-se necessário que a empresa desenvolvedora do EducaCenso realize um teste de usabilidade, juntamente com outros métodos de avaliação para implementar e corrigir algumas eventuais falhas encontradas no sistema e citadas nessa pesquisa, a fim de satisfazer os usuários.

A realização de treinamento contínuo com os usuários, juntamente com a realização de palestras para orientar a importância que os dados que cada um fornece ao sistema também são importantes, afim de que fiquem atentos a cada nova atualização que é feita no sistema e para esclarecer possíveis dúvidas sobre a sua operacionalização.

Com este estudo, percebe-se a necessidade de aplicar princípios no desenvolvimento do sistema e avaliar a usabilidade. Sabendo disso, poderão ser desenvolvidos sistemas com interfaces mais eficazes e, finalmente, criar ambientes tridimensionais que simulam o ambiente agradável através de modelos simples e intuitivos, e ao mesmo tempo evitando o desenvolvimento de interfaces que complicam o trabalho e o desempenho do usuário.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, José Oscar Fontanini de; **Referências para projetistas e usuários de interfaces de computadores destinadas aos deficientes visuais**. Campinas, SP: UEC, 1994.

CETIC.BR – Centro de Estudos sobre as tecnologias da Informação e da Comunicação no Brasil. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil [livro eletrônico]** : TIC Domicílios e Empresas 2012. São Paulo, 2013 - Disponível online em:< <http://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic-domicilios-e-empresas-2012.pdf>> Acesso em: 01 Set. 2014.

CYBIS, Walter de Abreu. **Engenharia de Usabilidade: Uma abordagem ergonômica**. Florianópolis, 2003. Disponível em:<http://www.inf.ufsc.br/~cybis/Univag/Apostila_v5.1.pdf>. Acesso em: 01 Jun. 2014.

ENAP.GOV, **Sistema de coleta on-line do Censo Escolar da Educação Básica – Educacenso**. Disponível online em: http://inovacao.enap.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=313 Acesso em: 28 Mar. 2015.

GALINKIN, Cláudia. **Interfaces de m-learning para usuários com restrições decorrentes da idade**. Belo Horizonte, 2010. Disponível em:<http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Informatica_GalinkinC_1.pdf> Acesso em: 24 Mar. 2015.

GUEDES, Gildásio; **Interface Humano Computador: prática pedagógica para ambientes virtuais**. Teresina, PI: EDUFPI, 2008. Disponível online em:<http://cead.ufpi.br/conteudo/material_online/disciplinas/video/livro_gildasio.pdf> Acesso em: 05 Jun. 2013.

ISO 9241 - 11. **Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores**. Part 11: Orientações sobre usabilidade, 2002.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. 5. reimp. São Paulo: Atlas, 2007.

LUCENA, Fabio Nogueira de; LIESEMBERG, Hans K.E. **Interface-Homem Computador: Uma Primeira Introdução**. Campinas, SP: Unicamp, 1994.

MEC.GOV. **Educacenso**. Disponível online em:<<http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=339>> Acesso em: 28 Mar 2015.

MORAN, T. **The Command Language Grammars: a representation for the user interface of interactive computer systems**. International Journal of Man-Machine Studies, 1981.

MOTA, Darwin Rodrigues. **Interfaces Gráficas Digitais em Ambientes Virtuais de Aprendizagem: a usabilidade e experiência do usuário como fatores de melhoria no processo de ensino e aprendizagem**. Dissertação (mestrado em Tecnologia da Inteligência e Design Digital) – PUC (Pontifícia Universidade Católica de São Paulo).

São Paulo – SP, 2012. Disponível online em:<
http://www.sapientia.pucsp.br//tde_arquivos/33/TDE-2013-01-21T08:20:35Z13366/Publico/dissertacao_darwinmota_14012013.pdf> Acesso em:
01Set. 2014.

NIELSEN, J. **Usability engineering**. New Jersey: A. P. Professional, 1993.

NIELSEN, J. **Projetando websites: designing web usability**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

PRATES, R.O; BARBOSA, S.D.J. **Avaliação de Interfaces de Usuário - Conceitos e Métodos**. In: Anais do XXIII Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação. XXII Jornadas de Atualização em Informática (JAI). SBC 2003. Disponível online em:<
http://www2.serg.inf.puc-rio.br/docs/JAI2003_PratesBarbosa_avaliacao.pdf>Acesso em: 18 Ago. 2014.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. São Paulo: Makson Books, 1995.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. São Paulo: Makson Books, 6ª Ed., 2006.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico] : métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível online em: <
<https://www.feevale.br/cultura/editora-feevale/metodologia-do-trabalho-cientifico---2-edicao>>. Acesso em: 14 Jul. 2014, 22:25:00.

ROCHA, H. V. da. **Design e avaliação de interfaces humano-computador**. Campinas: Unicamp, 2003. Disponível online em<
<http://www.nied.unicamp.br/?q=node/109/download/d4dd5fab445c9357c023c0ce38462b86>> Acesso em: 19 Ago. 2014.

ROCHA, H.V.: BARANAUSKAS, M.C.C. **Design e Avaliação de interfaces humano computador**, São Paulo: IME-USP. 2003. Disponível online em:<
<http://www.nied.unicamp.br/?q=node/109/download/d4dd5fab445c9357c023c0ce38462b86>> Acesso em: 02 Set. 2014.

SOMMERVILLE, Ian **Engenharia de Software** 8ª ed. São Paulo: Pearson, 2007.

SOUSA, Clarisse Sieckenius de; LEITE, Jair Cavalcante; PRATES, Raquel Oliveira; BARBOSA, Simone D.J.; **Projeto de Interfaces de Usuário: Perspectivas Cognitivas e Semióticas**; Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC. Rio de Janeiro, 2008.

ANEXO A – Questionário aplicado na pesquisa.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA
QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA EDUCACENSO

01- Alguns sites ou programas apresentam interfaces (ambientes visuais) simples com opções visíveis aos usuários, outros apresentam interface complicada que induz ao erro indesejado do usuário. Sabendo disso, você acha que a interface influencia na qualidade de um programa/site?

sim não em partes

02- Como você avalia o Sistema EducaCenso?

fácil de usar
 complicado
 extremamente difícil
 Irritante

03- Quando você procura uma opção no EducaCenso e não encontra ou não entende, o que você faz?

fecho rapidamente o sistema.
 procuro entender.
 peço ajuda a alguém.
 utilizo o item ajuda do sistema.

04- Já utilizou alguma vez o item "Ajuda" ?

sim não



05- Na tela do fechamento do censo Escolar é comum aparecer mensagens de alerta como: 'Atenção', 'Erros' e 'Avisos'. Como você considera essas mensagens?

importantes, pois me indicam os erros para que eu possa corrigi-los.
 complicadas, pois não explicam com clareza onde está o erro.
 irritantes, pois não me ajudam na resolução dos problemas.

06 - As palavras utilizadas no sistema como: vincular, desvincular, importação, exportação, identificação, transferido, deixou de frequentar e falecido, são claras ou confusas na hora de escolher a opção correta?

() são claras () são confusas

Dados variáveis - Início do ano corrente

25- Nome da turma

866232 - 8º ANO FUNDAMENTAL

- Aluno já vinculado em outra escola no mesmo horário!
(Identificação da outra escola: 25037137 - EEEFM DEP NOMINANDO MUNIZ DINIZ - PB - SAO JOSE DE PRINCESA - 83 / 34911054 - SEGUNDA - TERÇA - QUARTA - QUINTA - SEXTA - 07:30 A 15:30 - Ensino Regular/Ensino Fundamental (9 anos) - 8º Ano)

07 – Quando você vai vincular um aluno e é mostrado na tela que ele esta vinculado em outra escola, o sistema mostra o nome da tal escola e o telefone para que você possa entrar em contato. Você gostaria que o sistema disponibilizasse outro método de contato direto com essas outras escolas?

() sim, e-mail e telefone da outra escola.
 () sim, forma de comunicação direta dentro do próprio Educacenso, por exemplo um chat de comunicação online.
 () não, só o nome da outra escola e o número do telefone já são suficientes.

08 – Quanto às cores e os ícones utilizados no sistema, como você os considera?

() agradáveis
 () desagradáveis

09 – Gostaria que o sistema EducaCenso tivesse um aplicativo disponível para celular?

() sim () não

10 – No geral, você está satisfeito com o sistema EducaCenso?

() sim
 () não
 () discordo parcialmente

11- Se possível, dê opiniões para melhorar o Sistema EducaCenso.
