

Metáforas Aplicadas ao Design de Interação no Ensino de IHC (Interação Humano-Computador)

Anderson Cavalcante Gonçalves, Deller James Ferreira

Universidade Federal de Goiás

Alameda Palmeiras, Quadra D, Câmpus Samambaia

(62) 3521-1810

andersongoncalves@inf.ufg.br, deller@inf.ufg.br

ABSTRACT

The use of metaphors in interaction design helps that the interfaces are simple and intuitive. However, it is not easy for students to learn how to use metaphors in interaction design. Teaching students to develop interactive experiences through metaphor is not an easy task. This paper proposes a method for teaching the use of metaphors in the design of websites, desktop, mobile or tablet interface. The method consists of tasks designed to encourage interaction, group learning and creativity of students. This article presents a case study in which we analyzed the interactions between students, creativity, experience and satisfaction of students in relation to the proposed teaching method.

RESUMO

O uso de metáforas no design de interação colabora para que as interfaces sejam mais simples e intuitivas. No entanto, não é fácil para os alunos aprender a usar metáforas no design de interação. Ensinar os alunos a desenvolver experiências interativas através de metáforas também não é uma tarefa fácil. Este artigo propõe um método de ensino para o uso de metáforas, no projeto de websites, desktop, mobile ou interface tablete. O método é composto por tarefas projetadas para incentivar a interação, a aprendizagem em grupo e a criatividade dos alunos. Este artigo apresenta um estudo de caso, em que foram analisadas as interações entre os alunos, a criatividade, a experiência e satisfação dos alunos em relação ao método de ensino proposto.

Keywords

Metáforas, Interação, Design, Ensino, Aprendizagem;

1. INTRODUÇÃO

Metáforas criam conexões entre conceitos que já estão familiarizados com as pessoas, pois utilizam o conhecimento existente em cada pessoa e assimilam algo novo, assim, o usuário é capaz de aprender coisas novas, utilizando seus conhecimentos prévios do mundo [1]. Isto significa que o usuário será capaz de compreender e experimentar um tipo de coisa em termos de outra [2]. Considerando o design de interação, é desejável uma interface familiar para o usuário, pois assim será mais fácil de aprender e usar.

O uso de conceitos metafóricos é um dos recursos disponíveis para a criação de interfaces simples e intuitivas. Sites de entretenimento, lojas online, redes sociais e outros requerem uma interface intuitiva, que seja fácil de aprender e usar. O design de interação deve ser bem organizado, fácil de ser interpretado e utilizado pelos usuários. Os conceitos metafóricos estão presentes

na cultura de uma sociedade, Lakoff e Johnson [2], afirmam que o conceito metafórico é inerente ao subconsciente e governa toda a nossa maneira de pensar. Assim, o bom uso de metáforas no design de interface é um recurso que fará com que a interação seja muito mais simples. Nielsen e Molich [3] estabeleceram que a carga cognitiva do usuário deve ser minimizada, em outras palavras, eles afirmaram que o designer deve facilitar o raciocínio necessário para interpretar uma interface. O uso de metáforas é um recurso poderoso que pode ser aplicado para alcançar este objetivo. A aplicação adequada de conceitos metafóricos faz com que a interface seja mais simples de usar.

O uso consistente de metáforas no contexto de IHC (Interação Homem-Computador) ajuda a reduzir a carga cognitiva necessária para a compreensão das opções e funcionalidades de uma interface computacional. Utilizar metáforas no ensino de IHC melhora a habilidade dos alunos em inferir críticas adequadas ao design de interfaces e os estimula a desenvolver interfaces que utilizem metáforas adequadamente. A concepção da interface consiste na definição de como o conteúdo é organizado e apresentado ao usuário [4], as metáforas podem ser utilizadas com sucesso na concepção de interfaces.

O uso de metáforas é claro em muitos padrões e modelos de design de interação. Por exemplo, a metáfora da Apple desktop, o padrão assistente, além da tela padrão pallet, menus, botões, painéis padrão carrossel e assim por diante. Mas não é fácil usar metáforas, as metáforas podem ter comparações simples literais e conexões complexas, ricas em interpretações específicas não expressas diretamente para o usuário [1]. Não é simples para os alunos aprender a usar metáforas no design de interação. Ensinar os alunos a desenvolver experiências interativas por meio de metáforas também não é uma tarefa fácil. Os alunos precisam compreender as experiências do usuário, as preocupações, as habilidades, interesses e expectativas e deve desenvolver a capacidade de criar bons projetos com base no conhecimento do usuário.

Utilizar metáforas de modo consistente é uma habilidade complexa, pois depende da capacidade criativa dos designers para ver novas analogias, afim de escolher o conjunto certo de correspondências. Estas correspondências podem revelar alguns aspectos e esconder outros, a metáfora carrega elementos que podem ser compatíveis, mas também incompatíveis, quando a metáfora é utilizada para compreender uma coisa em termos de outra. Para Schwartz e Fischer [5], as metáforas têm altos níveis de complexidade, mas também podem fornecer apoio suficiente para construir entendimentos complexos, mas não é fácil captar a diversidade de contextos que os estudantes podem experimentar que poderia levar à mesma abstração. Metáforas podem ser

difíceis de aprender e ensinar, porque elas têm um alto nível de complexidade. Os estudantes podem ter interpretações diferentes uns dos outros, o que torna o ensino complexo.

Segundo Hodges [6], se examinarmos de perto a metáfora, suas conotações são muitas vezes as mais obscuras, quando aplicadas ao ensino. Para superar a dificuldade de ensinar metáforas em IHC, sugerimos que o professor aplique um método de ensino que estimule a criatividade e também a habilidade de inferir críticas no design de interação.

O objetivo deste trabalho é despertar e estimular o uso de metáforas no ensino do projeto de interfaces, com o objetivo de estimular a capacidade dos alunos para discernir o que é um projeto bom ou ruim, permitindo aos alunos diferenciar um design de interação que é esteticamente bom, mas possui um design funcional ruim, e propor novas ideias e soluções.

Propomos neste trabalho um método de ensino para ensinar metáforas no design de interação homem-computador que estimule a criatividade e a crítica dos alunos. Este método é baseado nas dimensões criativas propostas por Ferreira [7] e no modelo de questionamento proposto por King [8].

As dimensões criativas, propostas por Ferreira [7], contêm processos dialógicos subjacentes que alinham diálogos com os processos mentais ligados à criatividade. As dimensões criativas contribuem na aprendizagem dos alunos, incentivando-os a ativar os processos mentais subjacentes a criatividade.

Por outro lado, o método de discussão em grupo proposto por King [8], propõe questões para estimular a discussão em grupos de aprendizagem, projetados para facilitar a construção de conhecimentos complexos e a solução de problemas.

O método de ensino é uma combinação do método proposto por Ferreira [7] e o método proposto por King [8]. O método de ensino proposto oferece os subsídios necessários para a elaboração de exercícios que estimulem a interação, utilizando perguntas estruturadas para fomentar o uso de metáforas no design de interação. O método de ensino, também envolve os conceitos metafóricos mais comuns como metáforas estruturais, visuais, funcionais e posicionais, considerando onde, quando, por que e como as metáforas são aplicadas na Interação Humano Computador. O conhecimento metafórico é parte do método de ensino e é utilizado durante a elaboração das tarefas.

Apresentamos neste trabalho um estudo de caso que compara o método de ensino proposto (grupo de tratamento) com um método de ensino que envolve discussões entre os alunos e a mediação informal do professor. Ambos os métodos foram aplicados em turmas de graduação no curso de Engenharia de Software da Universidade Federal de Goiás. O estudo de caso realizado mostrou resultados significativos.

Na seção 2, descrevemos o método de ensino proposto neste artigo. Na seção 3, apresentamos um estudo de caso da aplicação do método de ensino proposto e os resultados obtidos.

2. MÉTODO DE ENSINO PARA O USO DE METÁFORAS

O uso de metáforas é essencial para que o usuário tenha uma experiência mais simples e intuitiva ao utilizar a interface. O uso adequado de metáforas pode facilitar a compreensão do usuário, de acordo com Baumer [9] as metáforas são auxiliares poderosos

para a compreensão, pois elas podem auxiliar na compreensão de novos conceitos. No entanto, aprender a utilizar metáforas no design de interfaces computacionais é uma tarefa difícil.

Neste trabalho, apresentamos um método de ensino baseado na aprendizagem colaborativa para o ensino de metáforas no design de interação. A aprendizagem colaborativa é um método eficaz para despertar a criatividade. Soluções criativas emergem de interações que incentivam os alunos a expressarem suas ideias e a encontrar soluções para problemas específicos.

Segundo Jonassen e Land [10], o conhecimento origina-se do discurso produtivo entre os indivíduos, as relações sociais que os ligam, e os artefatos físicos, teorias, modelos e métodos que eles usam e produzem. Discussões produtivas fornecem resultados satisfatórios na aprendizagem colaborativa, proporcionando aos estudantes a oportunidade de compartilhar e construir conhecimento. As dimensões criativas e colaborativas propostas por Ferreira [7] promovem discussões produtivas, onde os alunos são incentivados a ampliar e aprofundar o espaço de design. Os alunos ampliam o espaço de design quando uma nova ideia surge e aprofundam o espaço de projeto, quando uma ideia é desenvolvida.

O enquadramento pedagógico de Ferreira permite ao professor elaborar tarefas que alimentem as discussões criativas durante a resolução cooperativa de problemas no design de interação [7]. O método proposto por Ferreira contém sete dimensões colaborativas e criativas que podem ser aplicadas pelo professor. De acordo com Ferreira [7], as dimensões são: imergindo no espaço de soluções, explorando oportunidades no espaço de soluções, explorando caminhos complementares no espaço de soluções, ultrapassando fronteiras no espaço de soluções, expandindo o espaço de soluções, descobrindo locais imprevistos no espaço de soluções e desenvolvendo o espaço de soluções. As dimensões contêm processos dialógicos que são diálogos alinhados com os processos criativos mentais associados à criatividade tanto adaptativa e inovadora. Processos dialógicos constroem ideias sobre outras ideias, enquanto as pessoas colaboram. Esta estrutura ajuda e desafia os professores a estimular os alunos a procurar soluções para atividades complexas durante a aprendizagem colaborativa. Considerando as perspectivas dos alunos, durante as discussões produtivas eles são capazes de detectar informações relevantes e irrelevantes, reconhecer o familiar, lidar com novas informações, adaptar e reaplicar técnicas, entre outros processos criativos importantes. A utilização de perguntas provocativas é outra estratégia que incentiva os alunos a interagir de forma produtiva. Os alunos absorvem e compartilham conhecimento quando eles se engajam em interações produtivas.

O modelo proposto por King possui uma abordagem de questionamento provocativa, no intuito de despertar processos cognitivos relevantes, meta-cognitivos e processos sócio-cognitivos nos estudantes [8]. As interações de aprendizagem induzem processos cognitivos complexos, incluindo o pensamento analítico necessário para utilizar metáforas.

Segundo King [8], a aprendizagem é construída durante a interação com os outros. Durante a interação os alunos se envolvem na troca de ideias, opiniões e perspectivas. O discurso é composto de perguntas provocativas, explicações, justificativas, hipóteses e conclusões. A construção do conhecimento ocorre quando os alunos explicam conceitos uns aos outros. O questionamento é um procedimento que faz perguntas e respostas.

A interação durante a discussão resulta em um elevado nível de aprendizagem. O modelo proposto por King consiste em perguntas estruturadas em questões de entrada, por exemplo: "Como é semelhante a?", "Como ele se relaciona?", "O que você lembra e por quê?", questões de compreensão, por exemplo: "O que que isso significa?", "O que é importante?" questões de conexão, por exemplo: "Como são semelhantes?", "Qual é a diferença entre?", "Como é que pode ser usado para?", "Quais são os pontos fortes e fracos?"[8], e questões estratégicas, que podem ser de planejamento, monitoramento e avaliação.

O método proposto neste trabalho envolve o desenvolvimento de trabalhos em grupo com foco no uso de metáforas em Interação Humano Computador. O método explora as dimensões criativas para instigar os alunos a encontrar soluções adequadas para a análise e criação de novas interfaces computacionais. O modelo de questionamento utiliza perguntas provocativas para fomentar a discussão e a interação entre os alunos. Utilizando este método, o professor é capaz de elaborar tarefas em grupo e perguntas que estimulem os alunos a se engajarem em discussões produtivas. O professor é convidado a abordar as dimensões propostas por Ferreira [7], utilizando o modelo proposto por King [8] e o conhecimento sobre metáforas na elaboração de exercícios.

Desta forma, os alunos têm a oportunidade de examinar as metáforas em diferentes contextos e são instigados a encontrar soluções e melhorias na aplicação de conceitos metafóricos no design de interação.

3. ESTUDO DE CASO

O estudo de caso tem o objetivo de analisar a eficiência do uso de metáforas no design de interação utilizando o método de ensino proposto.

No estudo de caso foram analisadas quatro tarefas com base no método proposto. Os resultados indicaram que o método de ensino tem potencial para ajudar os professores a mediar a criatividade dos alunos ao usar metáforas no design de interação.

Os alunos investigados estavam envolvidos em duas turmas de graduação de Engenharia de Software da Universidade Federal de Goiás em 2011 e 2012. Havia 44 alunos na turma de 2011 e 42 alunos na turma de 2012. Cada turma foi dividida em grupos de 6 (seis) alunos e cada grupo foi avaliado através da análise das interações das discussões on-line.

3.1 Perfil dos alunos e ferramentas de comunicação

Os alunos estão cursando o curso de Engenharia de Software na Universidade Federal de Goiás. Os alunos têm o perfil de desenvolvedores e engenheiros de software. Eles estão aprendendo os conceitos relacionados ao design de interfaces, como metáforas, diretrizes de usabilidade e padrões de interação no curso de IHC (Interação humano-Computador).

A ferramenta de comunicação utilizada foi a plataforma Moodle, que facilita as interações entre os alunos. Cada estudante posta mensagens com suas respostas e opiniões. O Moodle é uma ferramenta para gerenciamento do curso, que também pode ser usada para o ensino à distância. O aluno pode postar uma mensagem em qualquer momento e lugar.

3.2 Descrição das tarefas (Grupo de Tratamento)

As tarefas propostas são descritas a seguir:

3.2.1 Tarefa 1

Discutam e respondam as questões relacionadas com o website Taisho: www.taishoflorianopolis.com.br. Vocês devem se engajar nas discussões de forma crítica e construtiva com as ideias dos outros colegas, expressar suas opiniões e propor soluções adequadas.

A seguir descrevemos as questões referentes ao website Taisho:

- Qual a importância de utilizar metáforas visuais no website?
- Os elementos observados no website são semelhantes a objetos reais?
- Como a gueixa e o shamisen se relacionam?
- O menu contido no website é um exemplo de metáfora posicional?
- As metáforas visuais facilitam a interação do usuário com o website?
- As metáforas usadas são facilmente perceptíveis para qualquer usuário?
- Explique por que foram utilizadas metáforas?
- Explique como cada metáfora interfere na percepção do usuário?
- Como as metáforas usadas são semelhantes aos elementos da vida cotidiana?
- As metáforas usadas são inerentes à cultura do público-alvo?
- Quais são os pontos fortes e fracos do uso de metáforas visuais no website?
- O usuário é capaz de associar ações presentes em elementos metafóricos da interface aos objetos representados?
- O website possui um contexto estável?
- O posicionamento das metáforas na interface facilita a identificação do nome da empresa?
- O logotipo tem um tamanho razoável e sua localização é perceptível?
- As metáforas utilizadas facilitam a interação do usuário com o website?
- Os elementos metafóricos contribuem para a compreensão do usuário sobre as informações contidas no website?
- A interface enfatiza os serviços oferecidos pela empresa?
- O objetivo da interface é claro a partir da perspectiva do usuário?

3.2.2 Tarefa 2

Discutam e respondam as questões relacionadas aos websites Sitotis: www.sitotis.hr e Thedeepestsite: www.thedeepestsite.com. Vocês devem se engajar nas discussões de forma crítica e construtiva com as ideias dos outros colegas, expressar suas opiniões e propor soluções adequadas.

A seguir descrevemos as questões relacionadas aos websites Sitotis e Thedeepestsite.

- A metáfora presente no logotipo do website ajuda na compreensão relacionada ao ramo de atuação da empresa?
- É possível responder satisfatoriamente qual o objetivo do website?
- A interface do website é auto explicativa?
- As metáforas presentes no website contribuem imediatamente para o entendimento de sua interface?
- Você compreende quais os serviços são oferecidos pelo website?
- A posição do menu do website ajuda o usuário a encontrar as opções desejadas de forma simples e imediata?
- O usuário navega sem dificuldade pelo website?
- O usuário é capaz de distinguir as opções oferecidas pelo website?
- Existe uma compreensão simples do que cada opção oferece?
- Os gráficos e animações presentes no website mostram o conteúdo real?
- As metáforas usadas enfatizam o conteúdo ou influenciam apenas na estética do website?
- O usuário é capaz de associar os elementos metafóricos presentes na interface a objetos que os representam?
- As metáforas funcionais são claramente percebidas?

3.2.3 Tarefa 3

Escolha um website para projetar a sua interface móvel.

Dê uma olhada nos padrões 10 e 11 discutidos em classe, referentes aos padrões de navegação para dispositivos móveis. Também dê uma olhada na bibliografia complementar.

Use metáforas no design do website. Discutam considerando as diretrizes de usabilidade, particularmente as diretrizes para interfaces móveis. Pense fora da caixa na concepção do website. Considere as seguintes perguntas sobre metáforas

- Quais os tipos de metáforas são mais adequados ao contexto da interface móvel?
- As metáforas utilizadas podem ajudar o usuário a se concentrar no principal serviço oferecido pelo website?
- Como metáforas visuais podem ser usadas para melhorar a compreensão e a simplicidade do website em um ambiente móvel sem prejudicar o design?
- As metáforas podem ser usadas para dar ênfase ao conteúdo com maior relevância para os usuários?
- Como podemos integrar sutilmente as metáforas ao estilo gráfico do website?
- As metáforas usadas fornecem aos usuários um caminho lógico a seguir, minimizando o esforço necessário para a compreensão, tornando a navegação fácil e óbvia?
- Metáforas funcionais podem ser utilizadas para facilitar a execução de algumas tarefas?
- O uso de metáforas estruturais pode tornar a navegação mais fácil e intuitiva para o usuário?

3.2.4 Tarefa 4

Cada aluno deve escolher individualmente um contexto para adaptar o padrão wizard usando metáforas.

Defenda a sua escolha no seu grupo e os seus argumentos sobre os itens de "quando" e "porquê" utilizar o padrão wizard. Cada aluno deve projetar um wizard e defender a sua ideia. O wizard deve ser discutido e implementado. Escolham e refinem a melhor ideia, considerando as seguintes questões:

- O wizard deixa claro para o usuário qual o objetivo a ser alcançado?
- O usuário é notificado se ele tenta iniciar uma nova etapa antes de concluir a atual?
- O usuário tem a opção de voltar atrás e mudar os dados inseridos na etapa anterior?
- É visível para o usuário, qual etapa está faltando cumprir e como atingir o objetivo?
- O wizard é simples e intuitivo e não requer muito esforço para o usuário entender como utiliza-lo?
- As metáforas usadas ajudaram o wizard a tornar-se mais simples e intuitivo?
- As metáforas usadas ajudam o usuário a se concentrar no objetivo a ser alcançado?
- As metáforas contribuíram significativamente para o sucesso do usuário em passar por todas as etapas e cumprir o propósito do wizard?

3.3 Descrição das tarefas (Grupo de Controle)

As tarefas foram aplicadas de acordo com o seguinte roteiro:

- Leia o texto sobre metáforas e avalie o uso de metáforas nos Websites Taisho e Sitotis, com base no texto e aulas anteriores sobre este assunto.
- Expresse suas opiniões sobre o uso de metáforas nos websites.

3.4 Modelo utilizado na Análise do Discurso

O modelo utilizado na análise do discurso foi proposto por Newman, Webb e Cochrane [11].

O Modelo de Newman, Webb e Cochrane é descrito por dez categorias:

1. Relevância: estados ou desvios relevantes.
2. Importância: Pontos importantes e questões ou pontos sem importância e questões triviais.
3. Novidade, novas informações, ideias e soluções: novas informações relacionadas ao problema ou repetir o que foi dito.
4. Trazendo fora conhecimento ou experiência para suportar o problema: com base na experiência pessoal ou aderindo a preconceitos ou suposições.
5. Ambiguidades; esclarecidas ou confusas: declarações claras ou declarações confusas.
6. Idéias de união e de interpretação: Ligando os fatos, ideias e conceitos ou repetir informações, sem fazer inferências ou oferecer uma interpretação.
7. Justificação: Fornecer provas ou exemplos ou perguntas ou exemplos irrelevantes ou obscurecimento.
8. Avaliação crítica: avaliação crítica ou avaliação de uma contribuição própria ou de terceiros, ou a aceitação acrítica ou rejeição.
9. Utilidade prática: Relacionar as possíveis soluções para a situação conhecida ou discutir em um vácuo.
10. Largura de entendimento: Ampla discussão ou debate estreito.

As categorias de 1 a 9 foram utilizadas neste estudo de caso.

3.5 Modelo utilizado na Análise da Criatividade

O modelo utilizado na análise da criatividade foi proposto por Zeng, Salvendy e Zhang [12]. Este modelo foi estruturado em uma lista de verificação para o projeto de websites.

A lista é composta por:

1. Design esteticamente atraente: artístico, colorido, energético, bonito, fascinante, divertido, envolvente, atraente, favorável e desejável.
2. Design interativo: interativo, animação, multimídia disponíveis e dinâmico.
3. Design novo e flexível: único, atraente e flexível.
4. Design afetivo: estimulante, agradável, deleitando e emocionante.
5. Design Importante: relevante, importante e crucial.
6. Design comum e simples: pouco frequentes, raros e sofisticados.

7. Design personalizado: personalizado.

3.6 Modelo utilizado na Análise do Questionário

Na análise do questionário foram utilizadas as dimensões de UX envolvendo [13]:

1. Imersão e Fluxo: Enquanto o usuário estiver usando o sistema, ele se esquece de tudo ao seu redor.
2. Tensão: o usuário sente-se tenso ou não durante o uso do sistema.
3. Competência: O usuário pensa que ele é bom em usar o sistema.
4. Efeito negativo: O usuário sente-se entediado durante o uso do sistema.
5. Efeito Positivo: O usuário tem o divertimento ao usar o sistema.
6. Desafio: O usuário coloca o esforço durante o uso do sistema, mas ele tem prazer em superar os obstáculos.
7. Sociedade: Boas experiências são produzidos durante interações sociais.
8. Descoberta: O usuário tem o prazer de aprender coisas novas.
9. Expressão: O usuário tem o prazer de expressar coisas novas e levantar a autoestima.

3.7 Resultados

Os alunos foram analisados individualmente, de acordo com o modelo de Newman, Webb e Cochtane. [11]

O resultado obtido por todos os estudantes do grupo, produziu à média do grupo. A média de todos os grupos produziu o resultado global da classe.

As estatísticas do resultado geral da classe em 2011 é indicada na tabela 1.

Tabela 1. Estatísticas das Interações em 2011

Categoria	Média
1.Relevância	19,5%
2.Importância	18,5%
3. Novidade, novas informações, ideias e soluções	3,25%
4. Trazendo fora conhecimento ou experiência para suportar o problema	8,25%
5.Ambiguidades	24,37%
6. Idéias de união e de interpretação	9,37%
7.Justificação	2%
8. Avaliação crítica	35,62%
9. Utilidade prática	10,87%
Média geral da turma em todas as categorias	14,63%

Cada categoria foi analisada individualmente em cada grupo e os resultados foram obtidos por meio do cálculo do percentual de 0 a 100 do grupo por categoria. O percentual foi obtido através da análise das postagens dos alunos. A postagem de cada aluno foi analisada de acordo com cada categoria. O resultado foi obtido através da análise dos fatores positivos de cada categoria.

Durante o curso em 2011, não foi utilizado o método de ensino proposto neste artigo. Os alunos foram convidados a avaliar e discutir o uso de metáforas nos websites sem considerar nenhuma questão.

A tabela 2 contém o resultado geral da análise de interações em 2012.

Tabela 2. Estatísticas das Interações em 2012

Categoria	Média
1.Relevância	71,65%
2.Importância	58,73%
3. Novidade, novas informações, ideias e soluções	32,86%
4. Trazendo fora conhecimento ou experiência para suportar o problema	10,68%

5.Ambiguidades	5,48%
6. Ideias de união e de interpretação	10,27%
7.Justificação	19,48%
8. Avaliação crítica	49,71%
9. Utilidade prática	10,06%
Média geral da turma em todas as categorias	29,82%

Na categoria 1, obtivemos 71,65% de afirmações relevantes. Este resultado indica que os alunos tiveram uma melhoria significativa na capacidade de fazer afirmações relevantes. Na categoria 2, obteve-se 58,73% de questões importantes. O resultado obtido na categoria dois indica uma melhoria significativa no tratamento de questões importantes. Na categoria 3, obteve-se 32,86% de novas informações, ideias e soluções. Os alunos foram capazes de propor novas ideias, soluções e apontar novas informações. Na categoria 4, obtivemos 10,68%. Os alunos foram capazes de trazer a informação fora do conhecimento. Na categoria 5, foi obtido 5,48% de ambiguidades. Na categoria 6, obtivemos 10,27% de ideias de união e novas interpretações. Na categoria 7 obtivemos 19,48% de justificação. Os alunos foram capazes de justificar as suas ideias e afirmações. Na categoria 8 obtivemos 49,71% de avaliação crítica. A capacidade dos alunos para fazer avaliações críticas melhorou muito. Na categoria 9 obtivemos 10,06% de utilidade prática. A média em todas as categorias da turma de 2012 foi de 29,82%.

Os resultados alcançados foram satisfatórios. Em comparação com a classe de 2011, a classe de 2012 alcançou um ganho global de 15,19 por cento. Houve uma melhoria clara em todas as categorias. Em algumas categorias houveram melhorias significativas. Os ganhos relativos à categoria 3 foram de 29,61 por cento e os ganhos relacionados à categoria 8 foram de 14,09 por cento. A categoria 1 e a categoria 2 também foram grandemente beneficiadas. Notamos que a categoria 3 foi a mais favorecida. Os alunos adquiriram a capacidade de propor algo novo, propor novas ideias e soluções, o que é essencial para um engenheiro de software e designer de interação. A categoria 8 que está relacionada ao pensamento crítico também teve uma grande melhora.

As estatísticas apresentadas mostram que a utilização do nosso método de ensino no ensino do uso de metáforas no design de interação instiga e estimula o aluno a inferir críticas e encontrar soluções mais eficazes e criativas para a concepção de interfaces computacionais.

Nas tarefas dois e três foram analisados os produtos desenvolvidos e apresentados por cada grupo de alunos. Na análise utilizou-se a lista de verificação de criatividade para o design de websites de Zeng, Salvendry e Zhang [12], analisando fatores importantes de design, tais como: design esteticamente atraente, design interativo, design novo e flexível, design afetivo, design importante, design comum e simples e design personalizado.

Tabela 3. Lista de verificação da criatividade para o Design de Websites

Lista de Verificação de Criatividade	Classificação
Design esteticamente atraente	Excelente
Design interativo	Bom
Design novo e flexível	Bom
Design Afetivo	Bom
Design Importante	Excelente
Design comum e simples	Bom
Design personalizado	Excelente

Os resultados foram classificados em excelente, bom, regular ou inadequado. A análise foi baseada nos produtos apresentados pelos alunos. A análise dos produtos foi bem sucedida. Na lista de criatividade observou-se que os produtos obtiveram excelente resultado em relação a estética, os objetivos esperados, analisados de acordo com os subitens que compõem a estética foram satisfeitos. O design interativo conseguiu um bom resultado. O design inovador e flexível também alcançou bons resultados. O design afetivo, que inclui itens como design estimulante e excitante alcançou bons resultados. Os produtos apresentados possuem um design importante e relevante, este resultado foi excelente. Em design comum e simples foram observados produtos com design sofisticado e raro. O resultado foi classificado como bom. Em design personalizado, o resultado foi excelente, todos os produtos apresentados possuíam um design personalizado. Os resultados obtidos na análise das interações foram confirmados na análise dos produtos. Os alunos que possuíam melhor desempenho nas categorias de análise de discurso produziram e apresentaram os melhores produtos. A criatividade promovida pela colaboração e interações produtivas entre os alunos, desencadeada pela aplicação do método de ensino, contribuiu efetivamente na aprendizagem dos alunos. Os alunos aplicaram os conceitos discutidos adequadamente. As discussões resultaram em produtos com design de alta qualidade.

A análise do questionário foi realizada para analisar e avaliar a experiência adquirida pelos alunos durante as interações. Esta análise objetivou a avaliação do método de ensino proposto. Para isso foram elaboradas doze perguntas, as perguntas foram baseadas nas dimensões de UX [13]. Todos os alunos envolvidos nos grupos que participaram das tarefas propostas responderam ao questionário. Os questionários respondidos pelos alunos foram avaliados de acordo com as dimensões de UX [13].

Tabela 4. Análise das Questões

Categoria	Média
1. Imersão e Fluxo	94,12%
2. Tensão	85,3%
3. Competência	88,3%
4. Efeito negativo	20,56%
5. Efeito Positivo	79,44%
6. Desafio	88,3%
7. Sociedade	50%
8. Descoberta	85,3%
9. Expressão	94,12%

De acordo com a análise 94,12% dos alunos esqueceram de tudo ao seu redor enquanto discutiam as tarefas. Para 85,3% dos alunos a tensão e a dificuldade diminuiu durante a realização das tarefas. 88,3% dos alunos analisados conseguiram inferir opiniões consistentes. 79,44% dos alunos se sentiram animados. 88,3% dos alunos se sentiram desafiados e estimulados a propor novas ideias e soluções. 50% dos alunos compartilharam boas experiências durante as interações sociais. 85,3% dos alunos sentiram prazer em aprender coisas novas. 94,12% sentiram prazer em expressar suas ideias e tiveram uma melhora em sua autoestima através da implementação dessas ideias. Os resultados obtidos foram muito satisfatórios. Os alunos tiveram um ganho significativo no desenvolvimento da criatividade.

4. CONCLUSÕES

Neste trabalho, destaca-se o uso de metáforas no design de interação. O uso de metáforas melhora o design de interação, proporcionando mais respeito e consistência para as interfaces computacionais. Abordamos diferentes tipos de metáforas, como metáfora visual, funcional, estrutural e posicional. O uso adequado de metáforas produz um impacto positivo e significativo sobre a usabilidade de interfaces de usuário. O uso consistente de metáforas em interfaces de usuário pode melhorar a interface e proporcionar ganhos substanciais na produtividade do usuário.

Os alunos têm dificuldade de aprender e aplicar conceitos metafóricos no design de interação. Para superar este problema, abordamos um método de ensino para estimular a criatividade e a crítica no contexto de design de interação usando metáforas. Um estudo de caso foi desenvolvido e aplicado com sucesso. Os resultados mostram que o método de ensino baseado na aprendizagem colaborativa através do desenvolvimento de questões que estimulem a discussão em grupo obteve bons resultados. Houve uma melhoria significativa da classe em que o método foi aplicado em comparação com a classe em que não havia nenhuma aplicação do método.

Os resultados mostram a relevância do estudo e do método de ensino aplicado. Este trabalho contribui para que os professores tenham um método para despertar a criatividade dos alunos, orientando e incentivando-os a inferir críticas consistentes e a buscar soluções criativas no design de interação. Isso contribui muito para a aprendizagem do aluno. Os estudantes envolvidos neste estudo adquiriram o conhecimento necessário para criticar e criar interfaces computacionais mais intuitivas que são mais simples de aprender e de utilizar.

5. REFERÊNCIAS

- [1] Dijk V., Betsy, Lingnau, A., Landoni, M. and Ruthwen I. *Metaphorical Interaction Models/Interfaces*. PuppyIR. University of Twente, July 2011.
- [2] G. Lakoff, George & Johnson, Mark. *Metaphors We Live By*. Chicago: The University of Chicago Press, 2003.
- [3] Nielsen, J. & Molich, R. Heuristic evaluation of user interfaces. *Empowering People - Chi'90 Conference Proceedings*. New York: ACM Press, 1990.
- [4] Preece, J. Rogers, Y. & Sharp, H. *Interaction Design: Beyond Human- Computer Interaction*. New York, NY: John Wiley & Sons, 2007.
- [5] Schwartz, M. S., & Fischer, K. W. Useful metaphors for tackling problems in teaching and learning. *On Campus*, 11(1), 2006, pp.2-9.
- [6] Hodges, Linda C. 2004. "The Problem as Metaphor in Teaching." *The Nea Higher Education Journal*, 2004, pp. 39-48.
- [7] Ferreira, D.J. *Human Computer Interaction Teaching Method to Encourage Creativity*. Lisbon, Portugal: ICSEA, 2012, pp.472-478.
- [8] O'Donnel, Angela M., King, Alison. *Cognitive Perspectives on Peer Learning*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1999.
- [9] Baumer, S. P. E., Tomlinson, B, Richland E. L. and Hansen J. Fostering metaphorical creativity using computational metaphor identification. *Proceedings of the seventh ACM conference on Creativity and cognition*, New York, NY: ACM, 2009, pp. 315-324.
- [10] Jonassen, D. H., Land, S. M. Theoretical foundations of learning environments. Preface. In D. H. Jonassen & S. M. Land (Eds.), *New Jersey: Lawrence Erlbaum*, 2000, pp. 3-9.
- [11] Newman, D. R., Webb, B., & Cochrane, C. A content analysis method to measure critical thinking in face-to-face and computer supported group learning. *St. Louis: University of Missouri–St. Louis*, 1996.
- [12] Zeng, L., Salvendy G., Zhang M. January 2009. "Factor structure of web site creativity." *Computer in Human Behavior*. Vol. 25, pp. 568-577, January 2009.
- [13] Poels, K., Kort, IJsselsteijn, W. A. and De Kort, Y. Development of the Kids Game Experience Questionnaire. Poster presented at the Meaningful Play Conference, East Lansing, USA, abstract in proceedings, 2008.