

# Abordagem CTS e IHC: A importância das cores no design de interfaces de software

**Diolete Marcante Lati Cerutti**

Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Ponta Grossa, Brasil  
diolete@uepg.br

**Albino Szesz Junior**

Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Ponta Grossa, Brasil  
albino@ead.uepg.br

## ABSTRACT

This article describes a teaching experience by using STS (Science, Technology and Society) approach in the HCI (Human-Computer Interaction). The experience was carried out in classes about the use of colors in interface design. It aimed at observing students' perceptions about the use of STS approach in HCI and its impacts on the course of Project of Information Systems. The methodology used in the experiment was to organize the content (colors and STS) within a didactic sequence of six classes. In this sequence, class themes, pedagogical strategies, aims and content were defined. Results showed more interaction between students and lecture in HCI and more students' interest on using an appropriated code of colors in interface design in the course of Project of Information Systems. It was concluded that engaging methodologies such as STS approach are important and can impact positively for teaching-learning process of students in Software Engineering.

## Author Keywords

HCI; Science, Technology and Society (SCT) Approach; Teaching-Learning Methodology.

## ACM Classification Keywords

Human-centered computing; Human-Computer Interaction (HCI).

## INTRODUÇÃO

As cores têm um forte impacto sobre as pessoas. Elas podem tornar a interação humano-computador mais produtiva e prazerosa, mas se não forem utilizadas apropriadamente e de acordo com a nossas habilidades e limitações visuais, as cores podem confundir e atrapalhar ou mesmo fazer o usuário cometer erros críticos [1]. Com base neste argumento e na observação feita na disciplina de Projeto de Sistemas do curso de Engenharia de Software

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than the author(s) must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Copyright 2018 SBC.

IHC 2018, Anais Estendidos do XVII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais  
Outubro 22–26, 2018, Belém, Brasil  
Workshop sobre Educação em IHC (WEIHC)

(ES) da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) de que os alunos tendem a subestimar a importância do uso apropriado das cores no projeto da interface, decidiu-se utilizar a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) nas aulas sobre o tema “Cores no design de interface de software”.

A abordagem CTS tem sido utilizada nesta disciplina desde o ano de 2014 e tem se mostrado produtiva nas discussões com os alunos sobre cores. Entretanto, neste ano de 2018, este conteúdo foi sistematizado em uma sequência didática (SD) de seis aulas a fim de obter ao final da sequência a percepção dos alunos sobre o uso desta abordagem em relação ao conteúdo. Dentro deste contexto, este artigo tem por objetivos relatar e discutir a experiência do uso da abordagem CTS em uma sequência didática (SD) sobre as cores na disciplina de IHC, bem como observar os impactos desta SD na disciplina de Projeto de Sistemas de Informação deste curso.

## ABORDAGEM CTS: VISÃO GERAL E DESAFIOS

O movimento CTS é definido por [2] como uma linha de pesquisa acadêmica, que visa questionar a natureza social do conhecimento científico e tecnológico, bem como seu impacto sobre a situação econômica, social, aspectos ambientais e culturais das sociedades ocidentais. A emergência desse movimento ocorreu entre as décadas de 1960 e 1970, como resultado da construção de um olhar mais crítico para a Ciência e Tecnologia. As consequências do uso do aparato científico e tecnológico na destruição ambiental e conquista do poder (a exemplo de armas químicas e biológicas) possibilitaram o surgimento de uma nova forma de ver as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade [3].

Em outras palavras, estudos em CTS têm como foco a problematização de como as descobertas científicas e suas consequentes aplicações tecnológicas conectam-se com outros desenvolvimentos sociais, nas leis, na política, no modo de viver da sociedade, na cultura, na ética e no meio ambiente. A partir dessa mudança de pensamento, origina-se o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), caracterizado por pensar as relações entre estas três instâncias [4].

Estudos CTS têm buscado permear os processos educativos, tanto no ensino superior como no secundário e crescentemente nas esferas de divulgação científica. A diversidade de estratégias, tanto como as experiências

didáticas ensaiadas faz do tema um campo promissor para a sua promoção nos sistemas educativos aproximando a ciência e tecnologia da sociedade. Entretanto, o entendimento da aplicação desta abordagem em relação ao contexto e ao conteúdo traz alguns desafios ao professor a serem considerados:

- A definição de metodologias de ensino que sejam efetivas em realizar mudanças na forma de pensar dos alunos.
- Constatação do professor de que ele/ela é um ser social e tem suas próprias visões de mundo e alfabetização científica-tecnológica. Como em outros grupos sociais, as visões de mundo do professor são construções simbólicas formadas no tempo, no espaço e nas relações sociais.
- Promoção entre os alunos do uso e do desenvolvimento consciente, ético e responsável de artefatos tecnológicos.

É possível dizer que esses desafios podem ser vistos também como oportunidades de desenvolvimento de pesquisas e novos métodos para o ensino. [7] descreve que estudar a Interação Humano-Computador é fundamental para os alunos dos cursos na área de Informática, uma vez que profissionalmente produzirão sistemas voltados a diferentes perfis de usuários finais.

Em geral, a disciplina de IHC busca habilitar o aluno à aplicação prática de métodos de avaliação e projeto de interfaces e, além disso, proporcionar aos alunos a observação de aspectos, tendências e problemáticas de IHC que demandam pesquisa. Entretanto, [5] constatam que a área de IHC apresenta diversos desafios de ensino para os professores, dentre eles, a natureza interdisciplinar da área que envolve disciplinas distintas (tais como Psicologia Cognitiva, Design Gráfico, Ergonomia e Ciência da Computação) e o acompanhamento de novas tecnologias (tais como a telefonia móvel e a TV interativa) que introduzem novos contextos de uso e novos requisitos para a construção de interfaces.

Assim, por seu aspecto interdisciplinar, a disciplina de IHC requer um planejamento didático-pedagógico que integre metodologias que auxiliem os alunos a desenvolver competências e habilidades de relacionar os diversos temas a fim de construir um produto usável.

### **PROJETO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E IHC**

A disciplina de Projeto de Sistemas de Informação tem carga horária de 68 horas e é lecionada no quarto ano do curso de Engenharia de Software. Como disciplina integradora, os alunos aplicam os conhecimentos vistos nos anos anteriores e neste incluindo o conteúdo visto na disciplina de IHC na execução do projeto.

Um dos requisitos da disciplina é que o cliente para o qual o projeto de software será desenvolvido deve ser real, ou seja, os clientes são empresas da cidade de Ponta Grossa e região podendo ser também departamentos e setores da universidade. A avaliação é feita bimestralmente (quatro

por ano) de acordo com os critérios estabelecidos para cada bimestre.

Além disso, a disciplina conta com uma equipe de quatro professores que orientam as diversas equipes de alunos em áreas específicas da Engenharia de Software como, por exemplo, modelagem conceitual de software, banco de dados, programação, IHC, planejamento de testes, entre outras.

A disciplina de IHC tem carga horária de 68 horas (2 aulas por semana) e é lecionada também no quarto ano – mesmo ano que a disciplina de Projeto de Sistemas de Informação. Assim, no curso de Engenharia de Software, a disciplina de IHC compreende conteúdos em análise, projeto e avaliação de interface de sistemas de informação (basicamente comerciais para web ou único usuário). Conteúdos avançados como paradigmas de interação são vistos no final da disciplina geralmente em forma de seminários. A avaliação é feita bimestralmente através de trabalhos e provas.

### **Projeto de sistemas de informação e IHC: Relacionamentos e perspectivas**

Como professora de IHC do referido curso e ao mesmo tempo integrante da equipe da disciplina de Projeto de Sistemas de Informação, esta autora observou durante as aulas de Projeto de Sistemas de Informação que os alunos não compreendem como utilizar as cores ou tendem a subestimar o uso das cores ou de um código de cores para o projeto da interface de software. Erros de entendimento eram comuns, como por exemplo, realçar a cor vermelha em campos de somatórios de valores – mesmo quando positivos, entre outros. Então, no ano de 2010, o tema sobre cores foi incorporado ao conteúdo da disciplina de IHC. Várias mudanças ocorreram na disciplina de Projeto de Sistema de Informação, como por exemplo, a curiosidade dos alunos em saber mais sobre como utilizar as cores de maneira apropriada no projeto da interface.

Entretanto, observou-se que as dificuldades persistiam. Assim, no ano de 2014, foi implementada a abordagem CTS na disciplina sem que os alunos se dessem contam disto. Em consequência, uma mudança positiva ocorreu na disciplina de Projeto de Sistemas de Informação. Pois, os alunos passaram a prestar ainda mais atenção para o código de cores que deveria ser utilizado no projeto da interface de software e questionar os professores orientadores sobre quais abordagens utilizar em relação às cores.

Observando então esta problemática advinda de outra disciplina (Projeto de Sistemas de Informação), esta autora decidiu utilizar a abordagem CTS de forma sistemática e transparente para os alunos (informando sobre a aplicação da abordagem) nas aulas de IHC a fim de observar quais eram suas percepções a respeito do uso desta abordagem para o tema.

Assim, neste ano de 2018, o conceito de IHC+CTS foi sistematizado em uma sequência didática de seis aulas a fim

observar as percepções dos alunos sobre o uso desta abordagem durante a explanação do conteúdo.

### CTS NA AULA SOBRE CORES: METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

A fim de criar um contexto para as discussões e atividades, as aulas foram organizadas em uma SD buscando incentivar a participação ativa dos alunos. [6] definem SD como sendo um “conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito”.

Assim, considerando a abordagem CTS a SD foi construída incluindo os temas sobre Ótica (Física: espectro eletromagnético) e Fisiologia do olho humano (a percepção do olho humano sobre luz e movimento – tipos de células receptoras). Após, foram incluídas discussões sobre acessibilidade e a experiência do usuário sobre os diversos fatores que influenciam a percepção de cores. O Quadro 1 apresenta a configuração da SD, seus temas, estratégias de ensino, objetivos e conteúdos.

Aula	Estratégias/Instrumento didático	Objetivo(s)	Conteúdo
1- Introdução: As cores - Observando o conhecimento prévio	Debate inicial: Qual a importância das cores na natureza e para o ser humano? Slides apresentando argumentos iniciais para as perguntas iniciais	- Verificar os conhecimentos Prévios dos alunos	- Funções das cores - O que as cores transmitem como mensagem
2- A ciência das cores	Pesquisa na Internet: Como o ser humano percebe as cores? (Definição de cor segundo a Ótica e estrutura do olho humano segundo a Fisiologia)	- Relembrar conceitos de Física (Ótica) e Fisiologia - Compreender as limitações do olho humano - Compreender as relações entre a Ótica e a Fisiologia do olho humano - Relacionar estes conceitos ao design de interfaces	- Conceito de cor (espectro eletromagnético) - Diferença entre cor luz e cor pigmento - Percepção das cores e de movimento pelo olho humano
3- Acessibilidade	Slides: Daltonismo Experimento: Teste de Ishihara	- Discutir problemas de acessibilidade em relação as cores - Explorar designs alternativos /redundantes que contemplem pessoas com daltonismo	- Daltonismo: conceito, tipos e origem - Acessibilidade - Diretivas para o design de interfaces em relação ao daltonismo
4- A experiência do usuário	Debate: Explorar outros fatores que influenciam a percepção das cores	Argumentar sobre a experiência subjetiva do usuário além das limitações do olho humano	Cultura, gênero, idade, fadiga, luz ambiente, fonte de luz, níveis de oxigênio no sangue
5- Conclusão da aula: interface do software projetado na disciplina de Projeto	Prática: Definição e implementação do sistema de cores na interface do software - Discussão: boas práticas no design de slides em relação as cores	- Colocar em prática as relações estabelecidas entre a Ótica e a Fisiologia do olho humano - Discutir o uso adequado das cores objetivando o conforto visual - Decidir sobre o sistema de cores mais adequado para o software em desenvolvimento	- O projeto do sistema de cores da interface quanto aos objetivos - Avaliação das cores segundo outros desenvolvedores e segundo o usuário
6- Avaliação de aprendizagem	Questionário	Observar o entendimento dos alunos sobre a importância das cores e a abordagem CTS	

**Quadro 1. Sequencia didática sobre CTS e cores na aula de IHC.**

Ao final de uma SD é usual solicitar aos participantes (alunos) uma produção a fim de verificar a aprendizagem sobre o que foi conduzido. Isto foi feito através de duas

perguntas sobre o uso da abordagem CTS nas aulas de IHC sobre o tema “Cores” a fim de obter a percepção dos alunos sobre o uso de tal abordagem (“Como você considera o uso

desta abordagem (CTS) nas aulas de IHC sobre cores?” e “Como você considera o uso desta abordagem em outras disciplinas do curso?”. Uma vez que esta autora também faz parte da equipe de orientadores da disciplina de Projeto de Sistemas de Informação, foi possível observar os impactos desta SD nas aulas desta disciplina.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A turma do quarto ano de Engenharia de Software de 2018 é composta por 12 alunos. Entretanto, no dia da finalização da SD sete alunos compareceram na aula e responderam. O questionário foi composto por duas perguntas e os demais dados foram obtidos através de uma discussão feita no final da última aula da SD, bem como da observação na disciplina de Projeto de Sistemas de Informação.

A primeira pergunta e a mais relevante para os objetivos deste artigo “Como você considera o uso da abordagem CTS nas aulas de IHC sobre cores?” mostrou que os alunos entenderam a utilização da abordagem CTS para relacionar ciência, tecnologia e sociedade com o conteúdo da aula. Além disso, os alunos utilizaram as palavras “importante”, “interessante” e “necessária” justificando após de várias maneiras, como por exemplo:

“Considero importante pois é uma maneira de facilitar o entendimento do uso correto das cores em interfaces.” (Aluno2).

“Considero uma abordagem necessária para a disciplina de IHC, pois aproxima mais os alunos, demonstrando as utilizações na ciência, e em como isso pode influenciar na utilização e no desenvolvimento de softwares.” (Aluno3).

A pergunta 2 foi “Como você considera o uso desta abordagem em outras disciplinas do curso?” Todos os respondentes disseram ser a favor do uso da abordagem em outras disciplinas e comentaram sobre a importância de retornar aos conhecimentos científicos e suas influências na tecnologia e sociedade. Segundo o Aluno6, “É uma abordagem interessante pois leva em conta não apenas o conhecimento técnico ou científico, mas também como esse conhecimento científico pode ser aplicado na tecnologia e na sociedade.”

A discussão no final da SD teve como tema central a proposta de uso da abordagem CTS em outro tema o qual poderia ser de outra disciplina, ou seja, eles deveriam propor um exemplo de aplicação em um tema diferente de IHC. Observou-se que os alunos entenderam que a professora usou a abordagem, mas eles não entenderam como isso foi feito e não conseguiram expor a proposta. As principais considerações dos alunos foram em relação ao tempo para analisar o exercício e que deveriam ser feitas muitas pesquisas.

Alem disso, também se observou nas aulas de IHC um engajamento maior dos alunos com o conteúdo e também maior interação entre eles e entre eles e a professora durante o desenvolvimento das aulas (através de perguntas sobre

por exemplos, questões de acessibilidade e sobre o daltonismo não somente como um problema individual mas, como uma questão social no desenvolvimento de diferentes tipos de interface).

Outro aspecto importante foi que na disciplina de Projeto de Sistemas de Informação os alunos demonstraram maior interesse na definição do código de cores da interface ainda na fase de prototipação, questionando não somente a professora da equipe, mas também outros professores.

Dentro deste contexto podemos considerar algumas reflexões sobre as percepções tanto dos alunos quanto da professora.

### Quanto aos alunos

- Conscientização dos alunos sobre a preparação de uma aula com a abordagem CTS em IHC;

- A percepção dos alunos sobre a motivação nas aulas e o engajamento com o conteúdo durante as aulas (conforme Aluno3);

Para os alunos, a importância de o professor utilizar recursos (metodologias, técnicas, abordagens ou conceitos) que proporcionem o relacionamento sobre diversos temas e disciplinas é interessante e engajadora;

- Na disciplina de Projeto de Sistemas de Informação os alunos sentiram a necessidade de conversar ou buscar designs alternativos para a escolha de cores no projeto de interface, inclusive na fase de prototipação – o que não acontecia anteriormente.

### Quanto a professora

- Há a necessidade de os professores compreenderem os novos contextos de aprendizagem, o perfil diferenciado dos alunos das áreas de computação e engenharias, além da necessidade de utilizar metodologias engajadoras e motivadoras para ambos – o professor e o aluno;

- O uso da abordagem CTS requer tempo e pesquisas, principalmente no caso da disciplina de IHC. Por seu aspecto interdisciplinar (tanto quanto a abordagem CTS) as combinações de relacionamentos entre os temas abrem um grande leque de possibilidades de SDs.

- As abordagens de ensino em IHC especificamente no caso deste curso de ES, onde IHC e Projeto de Sistemas de Informação são ministrados no mesmo ano do curso, podem impactar nas aulas de Projeto de Sistemas de Informação;

- Em contraste com o item anterior, as problemáticas observadas na disciplina de Projeto de Sistemas de Informação podem ser contextos importantes de ensino e aprendizagem os quais poderiam abordar várias metodologias (incluindo metodologias ativas) a serem utilizadas em IHC.

## CONCLUSÃO

Utilizar metodologias de ensino não somente inovadoras, mas que tenham por objetivo motivar e engajar os alunos no

processo de ensino e aprendizagem e no processo de compreensão do relacionamento entre diversos temas e áreas é de extrema importância em IHC.

A característica interdisciplinar desta disciplina em um primeiro momento pode parecer um contexto fácil para o professor trabalhar. Entretanto, este contexto interdisciplinar abre muitas possibilidades metodológicas as quais devem ser consideradas em termos das dificuldades dos alunos advindas de outras disciplinas ou mesmo do contexto de IHC.

Por se mostrar engajadora, motivadora e que promove a interação entre alunos e professor, considera-se o uso da abordagem CTS na disciplina de IHC uma experiência de ensino positiva por impactar na disciplina de Projeto de Sistemas de Informação e conscientizar os alunos de Engenharia de Software sobre o uso apropriado das cores no projeto da interface (incluindo a fase de prototipação).

#### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a Universidade Estadual de Ponta Grossa por fornecer a estrutura e aos alunos de Engenharia de Software por compreender a nossa intenção de melhorar o processo de ensino e aprendizagem em IHC.

#### **REFERENCIAS**

1. Steven Heim. 2008. The resonant interface: HCI foundations for interaction design. Boston, USA: Pearson.
2. Carlos Osorio. 2002. La educación científica y tecnológica desde el enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad: aproximaciones y experiencias para la educación secundaria. Revista Iberoamericana de Educación, n. 28, p. 61-82.
3. Walter Antonio Bazzo et al. 2003. Introdução aos estudos CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade. Organização dos estados Ibero-Americanos para a educação, a ciência e a cultura (OEI). Caderno de Ibero-América. Disponível em <<http://www.oei.es/historico/salactsi/introducaoestudoscts.php>> Acesso em mar 2016.
4. Amanda Soares Ribeiro da Silva e Luís Fernando Marques Dorvillé. 2016. Ciência, Tecnologia e sociedade: Uma proposta de análise das visões dos estudantes de 7º ano de uma escola pública de Niterói. XI Jornada Latino-Americanas de Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia – ESOCITE 2016. Acesso em set 2016. Disponível em [http://www.esocite2016.esocite.net/resources/anais/6/1471462805\\_ARQUIVO\\_Esocite2016VisoesdeCienciaAltivo.pdf](http://www.esocite2016.esocite.net/resources/anais/6/1471462805_ARQUIVO_Esocite2016VisoesdeCienciaAltivo.pdf).
5. Sílvia Amélia Bim, Raquel O. Prates, Milene Selbach Silveira, Marco Winckler. 2011. Ensino de IHC – Atualizando as discussões sobre a experiência brasileira. Acesso em 22 jul. Disponível em [http://www.researchgate.net/publication/228463031\\_Ensino\\_de\\_IHCAtualizando\\_as\\_Discusses\\_sobre\\_a\\_Experincia\\_Brasileira](http://www.researchgate.net/publication/228463031_Ensino_de_IHCAtualizando_as_Discusses_sobre_a_Experincia_Brasileira)
6. Joaquim Dolz et al. 2004. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: Bernard Schneuwly e Joaquim Dolz. Gêneros orais e escritos na escola. Tradução Roxane Rojo e Gláís Sales Cordeiro. Campinas: Mercado das Letras. p. 81-108.
7. Fabiane Barreto Vavassori Benitti e Leonardo Sommariva. Investigando o ensino de IHC no contexto da computação: o que e como é ensinado? Anais do III Wrokshop sobre Ensino de IHC. Acesso em 19 jul. 2016. Disponível em <http://ceur-ws.org/Vol-967/>.
8. Jenny Preece, Yvonne Rogers e Helen Sharp. 2005. Design de interação: além da interação homem-computador. Porto Alegre: Bookman.