

Integração curricular por meio da prática de ensino interdisciplinar em IHC

Ecivaldo de Souza Matos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP)
Campus São Paulo – Rua Pedro Vicente, 625, Canindé – São Paulo/SP
ecivaldo@acm.org

ABSTRACT

Curriculum integration has been one of the trends in Education, so that the teaching makes sense to students, whose reasoning is guided by practical perception of knowledge in construction. The National Curriculum Guidelines of Computing Courses, under homologation, addresses this integration, including aspects related to human-computer interaction (HCI). In this sense, this paper presents a pilot study about teaching curriculum integration to teaching HCI and programming language in a degree course in Computer Science. The results can inspire other interdisciplinary practices and studies.

RESUMO

Integração curricular tem sido uma das apostas da educação para que o ensino faça sentido aos estudantes, que de um modo ou de outro elaboram suas próprias teias de raciocínio, pautadas numa percepção prática do conhecimento em construção. As diretrizes curriculares nacionais dos cursos de Computação, sob homologação, tem contemplado tal integração, inclusive no que diz respeito aos conhecimentos inerentes à interação humano-computador (IHC). Nesse sentido, este artigo apresenta um experiência piloto de integração curricular para ensino de IHC e programação aos estudantes de um curso superior de Computação. Tal prática apresentou resultados que podem inspirar outras práticas interdisciplinares.

Palavras-chave

Currículo, interdisciplinaridade, integração curricular, didática, interação humano-computador, programação, aprendizagem significativa.

ACM Classification Keywords

K.3.2. Computers and Education: Computer and Information Science Education (Curriculum, Computer Science Education).

Copyright © 2013 for the individual papers by the papers' authors. Copying permitted only for private and academic purposes. This volume is published and copyrighted by its editors. In: Proceedings of IV Workshop sobre Ensino de IHC (WEIHC 2013), Manaus, Brazil, 2013, published at <http://ceur-ws.org/>

INTRODUÇÃO

O computador está presente em muitas das atividades humanas na atualidade [16]. Isto tem colaborado para que diversas comunidades epistêmicas definam a necessidade de inclusão de conhecimentos computacionais na formação de estudantes de nível superior. Este é o caso da Biologia e da Educação, cujos cursos de graduação estão em um movimento, ainda que discreto, de inclusão das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) em seus currículos. O mesmo acontece em outras áreas, há mais ou menos tempo, como Medicina, Enfermagem, Geografia, entre outras.

A própria comunidade epistêmica da Computação tem percebido e trabalhado na concepção de estruturas curriculares interdisciplinares, como nas iniciativas atuais da ACM e IEEE [4]. No Brasil, novas diretrizes curriculares nacionais (DCN) para os cursos de graduação plena em Computação foram aprovadas¹ pelo Conselho Nacional de Educação (CNE). Tais diretrizes consideram a formação interdisciplinar como algo essencial para o estudante de Computação. Nesse sentido, apontam a Interação Humano-Computador (IHC) como um dos elementos interdisciplinares fundamentais.

A IHC é por natureza um campo interdisciplinar [5,19]. Não se “produz” IHC em sala de aula sem recorrer em algum momento a outras “disciplinas” do conhecimento humano. Todavia, será que os professores fazem isso com segurança e plena consciência? E os alunos, eles conseguem fazer relações com o mundo que o cercam e com as demais disciplinas acadêmicas, de modo a articular naturalmente conhecimentos de IHC com conhecimentos de outras disciplinas?

Considerando a importância do desenvolvimento de projetos interdisciplinares que explorem as relações entre os diversos componentes curriculares dos cursos de graduação em Computação, neste artigo apresentamos uma experiência de integração curricular pautada na articulação conceitual de duas disciplinas de referência: IHC e

¹ Até o momento da redação final deste artigo, as DCN dos cursos de graduação em Computação aguardam homologação do Ministério da Educação (MEC).

Programação. Tal integração ocorreu no âmbito de um curso de graduação tecnológica em uma instituição federal de educação.

A seguir apresentamos os conceitos de currículo, interdisciplinaridade e integração curricular considerados na concepção da prática pedagógica docente e alguns resultados parciais da intervenção didática realizada no primeiro semestre letivo de 2013. Tal intervenção foi realizada no âmbito de uma disciplina de programação avançada. Contudo, neste artigo consideramos os aspectos que ressaltam o aprendizado de conhecimentos inerentes à Interação Humano-Computador.

CURRÍCULO E INTERDISCIPLINARIDADE

Ao se pensar prática de ensino de qualquer disciplina é necessário contextualizá-la dentro de uma concepção de currículo, bem como de método ou filosofia de educação, intrínsecos ao educador.

Embora possa parecer simples, conceituar currículo não é das tarefas mais fáceis. Os estudos no campo do currículo no Brasil começaram a criar identidade somente em meados dos anos 1980 [12]. Desde então, dada a heterogeneidade de teorizações e pelas discussões sobre e pela interdisciplinaridade, este campo tem sido fortemente marcado pelo hibridismo de correntes e, mais recentemente, pela integração curricular [11].

Segundo Lopes e Macedo [12], por muito tempo o planejamento curricular se confundiu com currículo. Teóricos da Educação tem concebido o currículo como um “processo”, em vez de puro e simples planejamento estritamente formal do ensino (currículo prescrito/proposto).

O currículo é um conjunto de práticas efetivas dadas pelas práxis dos atores educacionais (currículo praticado) [13]. Currículo, portanto, tem vida no interior da sala de aula. Deste modo, os documentos curriculares são apenas elementos estanques que representam uma parte do processo de planejamento da ação pedagógica.

Na área de Computação, há estudos que evidenciam uma dinâmica pela busca da interdisciplinaridade em currículos de cursos de graduação [14].

Todavia, a interdisciplinaridade não é uma característica prescritiva, mas metodológica; isto é, documentos curriculares, como projetos pedagógicos de curso (PPC) não garantem cursos interdisciplinares *per se*. A postura interdisciplinar é uma questão de método e postura filosófica do educador na busca pela integração de práticas e conhecimentos, seja para a construção de novos conhecimentos, como para o desenvolvimento de habilidades e manutenção de competências.

Qual é o preço da interdisciplinaridade em uma sociedade disciplinar? Esta pergunta, de difícil resposta, merece atenção da comunidade de pesquisa em Ciência da Computação e, por conseguinte, à comunidade epistêmica

de Interação Humano-Computador. Pois, assim como as outras áreas do conhecimento (fazendo alusão à disciplinaridade), a Computação é marcada pela tradição disciplinar. Esta tradição, conforme Goodson e Popkewitz, é uma construção político-social, decorrente de uma pluralidade de demandas políticas que não tem um único processo de significação [12], haja vista o processo de estabelecimento e reconhecimento da IHC como área de estudo e pesquisa dentro da Ciência da Computação e nos currículos dos cursos de graduação em Computação no Brasil.

Nesse sentido, a inter-relação entre saberes das diversas disciplinas que compõem a Computação com finalidades educacionais encontra-se tensionada pela disciplinarização que, por sua vez, é de natureza científica.

Uma dos mecanismos para “burlar” essa disciplinarização é a integração curricular, de modo a incentivar o estabelecimento de relações pedagogicamente significativas aos estudantes, permitindo práticas inter e pluridisciplinares endógenas e exógenas [2] à disciplina/campo de estudo.

A integração curricular só é de fato possível se, e somente se, o professor estiver disposto a internalizar a interdisciplinaridade em seu fazer pedagógico, ou seja, na sua concepção de didática.

INTEGRAÇÃO CURRICULAR

As propostas de integração curricular podem ser organizadas em três grupos [11]: (i) propostas de integração pelas competências e habilidades a serem formadas nos alunos; (ii) propostas de integração baseadas nos interesses dos estudantes; (iii) propostas de integração conceitual das disciplinas com manutenção das lógicas disciplinares de referência.

No primeiro grupo estão as propostas de integração de conteúdo cuja preocupação primaz é a eficiência e a eficácia do ensino. Essas propostas estão pautadas na racionalidade técnica e comportamentalista de Tyler [21], cujo princípio fundamental é a definição de objetivos curriculares direcionados para mudanças comportamentais (*behavioristas*) nos estudantes. Tais mudanças evidenciarão o desenvolvimento de habilidades e competências.

Diferente da visão tecnocêntrica tyleriana, o grupo de propostas baseadas nos interesses dos estudantes pretendem desenvolver ações didáticas em que o corpo discente resolva problemas cotidianos em sala de aula, superando objetivos behavioristas [7]. Com enfoque pragmático e baseado em projetos, propostas desse grupo valorizam a integração de saberes por meio da transversalidade de conhecimentos [8].

Por sua vez, a integração conceitual das disciplinas é um modo de estabelecer inter-relações a partir de problemas e temas comuns das disciplinas de referência, valorizando a

lógica da disciplinaridade e, ao mesmo tempo, a articulação entre os conhecimentos específicos de cada disciplina [9].

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES EM COMPUTAÇÃO

Ao pensarmos na sala de aula como um espaço de construção de conhecimento interdisciplinar, o encontro de diversos fluxos de conhecimentos, advindos das diferentes disciplinas constituintes do currículo, pode ser produtivo tanto para o ensino quanto para a aprendizagem.

A prática da didática interdisciplinar tem o seu cerne na composição de elementos didáticos de diferentes disciplinas. Por exemplo, em disciplinas de matemática é comum termos *exercícios-tipo* [10] que procuram incentivar o raciocínio lógico-matemático; do mesmo modo, em programação tradicionalmente trabalha-se com exercícios-tipo incentivadores do pensamento abstrato. Um trabalho didático interdisciplinar pode, nesta situação, promover atividades que combinadas incentivem ao mesmo tempo o raciocínio lógico-matemático e o pensamento abstrato.

Na literatura sobre ensino de IHC encontram-se referências a experiências didáticas que representam propostas de integração curricular. Frequentemente encontra-se relatos de experiências pautadas no enfoque pragmático baseado em projetos, na tentativa (nem sempre explícita) de romper com estruturas curriculares baseadas em disciplinas estanques, como em [3]. Também há estudos que apresentam implementações de abordagens mais próximas da integração conceitual disciplinar, como [2, 15, 20].

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DO INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO-CAMPUS SÃO PAULO

O curso superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS) do Instituto Federal de São Paulo-Campus São Paulo (IFSP/SPO) iniciou suas atividades no primeiro semestre letivo de 2005. Desde então ingressam anualmente cerca de 120 estudantes distribuídos em três turmas (duas noturnas e uma diurna). O curso possui carga-horária de 2.440 horas, destas 360 horas são dedicadas ao estágio supervisionado, requisito obrigatório para diplomação.

Segundo o seu projeto pedagógico de curso (PPC) [18] o perfil de egresso do TADS no IFSP/SPO é o de “Integrador de Sistemas”, de tal modo que ele seja capaz de:

- elaborar e implementar projetos de sistemas na área de informática, realizando análise e levantamento de dados de situações-problema, a tradução da necessidade do cliente/usuário para a linguagem técnica, a especificação técnica da solução, bem como a elaboração da montagem, testes e documentação de todo o processo de desenvolvimento de *software*;

- executar, planejar e supervisionar manutenção de sistemas;
- gerenciar e supervisionar operações e implementações de controle de tecnologia de informação (TI);
- auxiliar na tomada de decisões, quanto às estratégias de implantação de sistemas de controle nos setores industrial, financeiro e comercial;
- participar de atividades de ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica e extensão na área de Informática;
- implementar gestão tecnológica permitindo o gerenciamento de processo, treinamento de pessoal, gestão de qualidade e empreendedorismo;
- utilizar técnicas de *software* com estruturas que possibilitem estudo e aplicação em integração de sistemas;
- aplicar técnicas de gestão de informática, permitindo o planejamento e controle de produção e de processo, administração de materiais, elaboração de orçamento e gestão de qualidade;
- gerenciar equipes de trabalho.

Os cursos superiores de Tecnologia na área de Computação não possuem propostas curriculares (ou “currículos de referência”) estabelecidos pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Nesse sentido, os currículos desses cursos são flexíveis às necessidades regionais e às características institucionais.

O TADS do IFSP/SPO possui uma proposta curricular modular e orientado a habilidades e competências, reproduzindo uma visão tayleriana de currículo. A integralização total do curso acontece em no mínimo seis semestres letivos, divididos em três módulos de dois semestres letivos cada. Espera-se que a cada módulo o estudante desenvolva um conjunto de competências específicas para sua atuação profissional, dentre as elencadas no PPC.

Ao final do primeiro módulo, intitulado módulo básico, o estudante deve ser capaz de analisar dados de programas, interpretar textos técnicos, desenvolver algoritmos programáveis, entre outras habilidades. No segundo módulo, o estudante deve ser capaz de desenvolver e administrar sistemas com uso de banco de dados. No último módulo o estudante desenvolve competências para análise e projeto de sistemas.

Nesse contexto modular e essencialmente disciplinar, não há componentes curriculares dedicados a conhecimentos específicos de IHC. Nem, tampouco, há alusão à difusão de conteúdos ao longo das disciplinas do curso.

Inserir conteúdo de IHC em disciplina de programação nesta intervenção foi, portanto, uma estratégia curricular adotada exclusivamente pelo professor, aproveitando problemas transversais às duas disciplinas, na perspectiva de integração conceitual e baseado em pressupostos teórico-metodológicos da teoria da Aprendizagem Significativa [1].

Para Ausubel [1], a aprendizagem é um processo de desenvolvimento de estruturas significativas. Nesse sentido, conhecimento pode ser definido como a “compreensão do significado”. A aprendizagem será significativa quando o estudante conseguir associar o novo conhecimento em sua estrutura cognitiva, articulando conhecimentos de diferentes naturezas.

Interdisciplinaridade e integração curricular no ensino de IHC

Segundo Lopes e Macedo [12], “para o desenvolvimento da interdisciplinaridade, há que existir cooperação e coordenação entre os campos disciplinares, de maneira a serem incorporados resultados das várias especialidades disciplinares, bem como instrumentos, técnicas e conceitos” (p. 132).

Nesse sentido, a prática da interdisciplinaridade em IHC se torna ainda mais viável, dada a natureza interdisciplinar orgânica da área [5, 19].

A experiência de integração curricular ocorreu com o planejamento de aulas sobre aspectos introdutórios de IHC em uma disciplina específica de programação, intitulada “A5LP1 - Linguagem de Programação Plataforma .NET I”, oferecida a duas turmas de 20 alunos cada, do 5º período do TADS no IFSP/SPO.

O objetivo da disciplina, conforme PPC do curso [18], é:

apresentar ferramenta de desenvolvimento para o ambiente .Net e capacitar os participantes a desenvolver aplicações básicas com manipulação de bancos de dados através de SGBD (Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados). O curso dá especial ênfase aos recursos e controles básicos da linguagem C# e ao design de interfaces do Usuário. (grifo nosso)

Há, portanto, a intenção de que o estudante tenha contato com *design* de interfaces. É a primeira disciplina da matriz curricular do TADS no IFSP/SPO a citar dentre seus objetivos aspectos de IHC. Por isso esta disciplina foi escolhida para este estudo. Todavia, vale salientar que a ementa da disciplina não apresenta explicitamente conteúdos relacionados à IHC. Logo, fica a critério do professor apresentar conceitos e técnicas de IHC (*design* da interação) aos estudantes.

Para a maioria dos estudantes este seria o primeiro contato com IHC, dado que até o momento da intervenção descrita neste artigo nenhum dos 40 estudantes tivera contato prévio

formal com conhecimentos de IHC, nem sabiam o que era *design* da interação.

O planejamento didático foi elaborado para dez horas-aula de 45 minutos por turma, divididas em dois dias. O plano de aula procurou valorizar os conhecimentos subsunçores dos estudantes e a aprendizagem como processo de compreensão e assimilação [17], na busca pela aprendizagem significativa. O plano a ação didática foi dividido em quatro fases/unidades:

1. Introdução: apresentação geral da área de IHC
2. Unidade I: conceitos básicos.
3. Unidade II: integração de IHC com processo de desenvolvimento de *software*.
4. Unidade III: princípios e procedimentos de *design* da interação.

As três primeiras fases foram realizadas no primeiro dia de aula. O segundo dia foi dedicado exclusivamente para a Unidade III.

Na Introdução foi realizado um “aquecimento” com o objetivo de apresentar brevemente o campo de IHC aos estudantes. Em seguida, a Unidade I apresentou conceitos-chave de IHC, como interação, interface e *affordance*. Estes conceitos serviriam de subsunçores para as fases posteriores.

Ao final da Unidade I, os estudantes foram convidados a efetuar a primeira atividade: procurar em sítios na *web* três possíveis exemplos de problemas relacionados a *affordances* para posterior discussão coletiva.

Na Unidade II foram apresentados elementos de integração entre o processo de desenvolvimento de *software* e IHC. Neste momento os estudantes puderam tecer “pontes cognitivas” [17] entre os novos conteúdos e o que fora estudado até o momento na disciplina de programação.

Antes de iniciar a fase seguinte, os estudantes elaboraram individualmente mapas conceituais descrevendo o conceito “interação humano-computador”. A única exigência do professor era que os conceitos “interação”, “interface” e “*affordance*” fossem contemplados em uma ou mais proposições, conforme apresentado na Figura 1. Esta atividade teve como objetivo incentivar a *reconciliação integradora* [1].

Em seguida, na Unidade III, foram apresentados aspectos de *design* da interação centrado na comunicação. Nesta última fase do plano didático-pedagógico, os estudantes foram convidados a elaborar o *design* da interação (mapa de objetivos dos usuários, quadro de representação da interação como diálogo, esquema conceitual dos signos e modelo de tarefas), protótipo e implementação (em C#) de uma mesma porção do trabalho final em desenvolvimento pelos grupos. Os artefatos resultantes do *design* da interação foram apresentados por cada grupo e objeto de

discussão conjunta com toda a turma, de modo estabelecer um “nivelamento” conceitual e construir conhecimento

coletivamente.

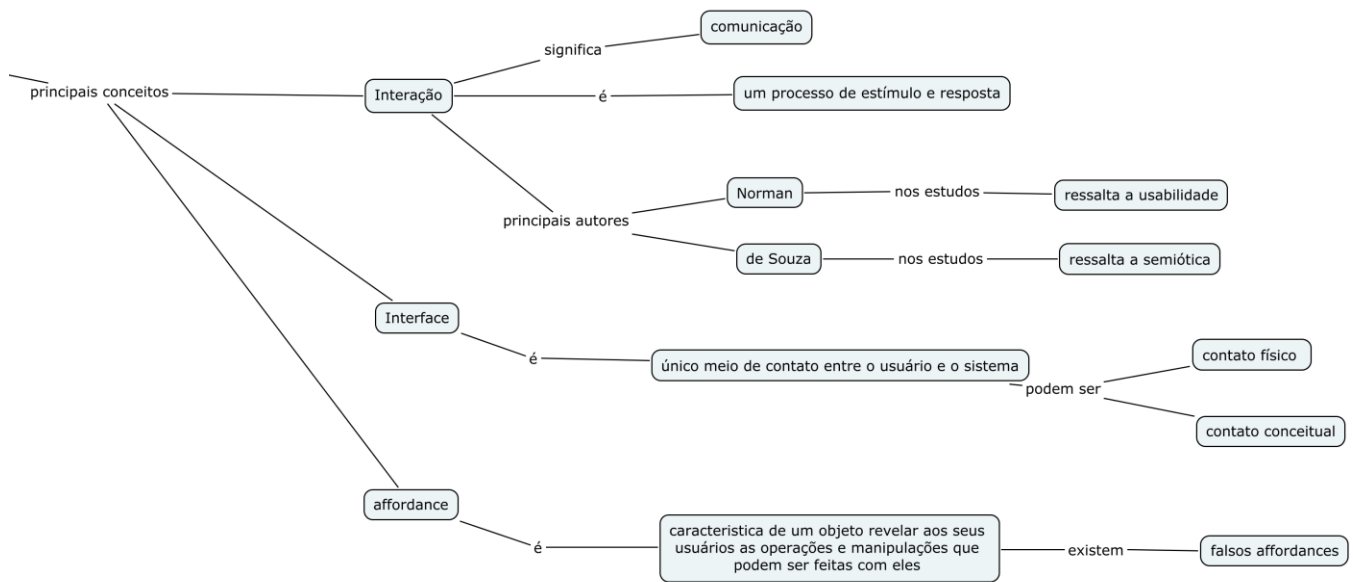


Figura 1. Recorte de mapa conceitual sobre “interação humano-computador” elaborado por um dos estudantes

Como avaliação da atividade de integração, todos os grupos tiveram que elaborar, em seus trabalhos finais dessa disciplina, o *design* da interação anterior à programação na plataforma .NET. Um dos critérios de avaliação pautou-se na adequação entre os artefatos de *design* de interação (modelo de tarefas e quadro de representação da interação como diálogo e esquema conceitual de signos) e o *software* implementado.

DISCUSSÃO

A formação positivista fortemente pautada na disciplinaridade de conhecimentos não nos impede de investir em novos modos e metodologias de ensino na busca pela melhoria do aprendizado. A Didática exige curiosidade epistemológica e compromisso com a transformação do estudante [6].

Freire indica que, dentre outras, a autonomia é uma das mais importantes categorias pedagógicas. Em sala de aula, o professor pode promover a autonomia em seus alunos, dotando-os de capacidade para encontrar soluções para os problemas que surgiram em sua carreira profissional. No campo da Computação, discutir e solidificar conceitos podem ser uma estratégia interessante para a construção dessa autonomia.

A experiência didática descrita neste artigo pretendeu ir além da mera apresentação sintática de uma linguagem e de um ambiente de programação que, *a priori*, era o “objetivo”

da disciplina, conforme PPC do curso [18]. A partir disso, evidenciou que há como integrar conhecimentos de diferentes disciplinas com sucesso, uma vez que os estudantes que nunca tiveram contato com IHC conseguiram, ao final da disciplina específica de programação, articular conhecimentos de IHC e de programação. De modo geral, conseguiram associar o novo conhecimento em sua estrutura cognitiva, articulando conhecimentos de naturezas disciplinares diferentes.

Isto ficou claro nas avaliações realizadas durante a intervenção didática e ao final da disciplina. Dado que tanto nas atividades individuais como nas coletivas, os estudantes fizeram projetos de interação e apresentaram *softwares* finais (programados em C#) que representavam fielmente o *design* de interação previamente realizado (mapa de objetivos dos usuários, quadro de representação da interação como diálogo, esquema conceitual dos signos e modelo de tarefas).

Além disso, relatos dos alunos ao final da aula e em redes sociais (por exemplo, o trecho abaixo) favoreceram as inferências sobre a integração curricular aqui descrita.

Status: fazendo mapa conceitual do trabalho da aula de terça-feira, C# parte 2. Vai ajudar a dar uma visão panorâmica do Sistema de E-commerce e fazer os ajustes necessários. Acho que essa foi uma das melhores coisas que aprendi na faculdade e vou levar para vida: Fazer

mapas conceituais e mentais. [Relato de um dos estudantes no Facebook®]

Nesta integração curricular foi possível observar como a aprendizagem significativa se dá por meio do movimento dialético constante de assimilação, reflexão e interiorização, com utilização dos saberes subsunçores na promoção do aprendizado.

Isto realizado com respeito aos saberes dos estudantes, convicção de que a mudança é possível mas exige contextualização, compromisso, liberdade e flexibilidade, além de constante disponibilidade para o diálogo entre os diferentes conhecimentos.

Em trabalhos futuros espera-se repetir os experimentos em novas turmas, aprofundando as análises dos fenômenos por meio de teoria(s) de ensino que possa(m) ser composta(s) com a teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel [1] e com os aspectos conceituais de integração curricular apresentados por Lopes [11].

REFERÊNCIAS

1. Ausubel, D.P., Novak, J.D., Hanesian, H. *Psicología educativa*. Trillas, México (1989).
2. Bim, S.A. Uma experiência de integração entre as disciplinas de IHC, Engenharia de Software e Banco de Dados. In *Anais do IX Simpósio de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais*, SBC, Porto Alegre (2010), 83-86.
3. Boscaroli, C. O ensino de IHC por meio de Aprendizagem Baseada em Problemas: um relato de experiência. In *Anais do Workshop sobre Ensino de IHC*, Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Porto de Galinhas, PE (2011), [s/p]
4. *Computer Science Curricula 2013* (Ironman Draft). version 1.0. ACM/IEEE (2013). <http://ai.stanford.edu/users/sahami/CS2013/ironman-draft/cs2013-ironman-v1.0.pdf>.
5. De Souza, C.S., Dias, M.C.P., Quental, V.S.T.D.B. Interdisciplinaridade e Fragmentação Científica em IHC. In *Anais do Workshop sobre Interdisciplinaridade em IHC*. DIMAp/UFRN (2003), 3-4.
6. Freire, P. *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
7. Giroux, H. *Teachers as Intellectuals: Toward a Critical Pedagogy of Learning*. Bergin & Garvey, Westport, USA (1988).
8. Hernández, F., Ventura, M. *A organização do currículo por projetos de trabalho*. Artmed, Porto Alegre, RS (1998).
9. Japiassu, H. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Imago, Rio de Janeiro (1976).
10. Lestegás, F. Concebir la geografía escolar desde una nueva perspectiva: una disciplina al servicio de la cultura escolar. In *Boletín de la A.G.E.*, n. 33, (2002), 173-186.
11. Lopes, A.C. *Políticas de integração curricular*. EdUERJ, Rio de Janeiro (2008).
12. Lopes, A.C., Macedo, E. *Teorias de currículo*. Cortez Editora, Porto Alegre, RS (2011).
13. Macedo, R.S. *Compreender/mediar a formação: o fundante da educação*. Liber Livro Editora, Brasília (2010).
14. Matos, E.S., Silva, G.F.B. Currículo de Licenciatura em Computação: uma reflexão sobre perfil de formação à luz dos referenciais curriculares da SBC. XX Workshop de Educação em Computação. In *Anais do XXXII Congresso Brasileiro da Sociedade Brasileira de Computação*. SBC (2012).
15. Medeiros, F.P.A. Ensino integrado de IHC em um Curso Superior de Tecnologia. In *Anais do Workshop sobre Ensino de IHC*, Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Porto de Galinhas, PE (2011), [s/p].
16. Nunes, D.J. Computação como componente da formação interdisciplinar. *Jornal da Ciência*. Edição de 19 de março de 2003. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=8576/>.
17. Peña, A.O. et al. *Mapas conceituais: uma técnica para aprender*. São Paulo, Edições Loyola (2005).
18. *Projeto Político Pedagógico do curso superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus São Paulo (2008).
19. Silveira, L. Interdisciplinaridade: A Experiência da Arte. In *Anais do Workshop sobre Interdisciplinaridade em IHC*. DIMAp/UFRN (2003), 5-6.
20. Souza, P.C., Freiberger, E.C. A Prática do Projeto Interdisciplinar como Suporte ao Ensino de IHC. In *Anais do Workshop sobre Ensino de IHC*, Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Porto de Galinhas, PE (2011), [s/p].
21. Tyler, R. *Princípios básicos de currículo e ensino*. Globo, Porto Alegre, RS (1977).