

INTERDISCIPLINARIDADE E CRITICIDADE NA FORMAÇÃO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO NA UTFPR

Luiz Ernesto Merkle¹

Arandi Ginane Bezerra Jr.²

Gustavo Alberto Giménez-Lugo³

Resumo: Este artigo almeja facilitar a compreensão do papel das Oficinas de Integração no curso de Engenharia de Computação, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba. Ele é complementar ao projeto político-pedagógico do curso, e procura esclarecer algumas decisões tomadas em tempo projetual que sentimos precisam ser realçadas face à recepção do curso e destas oficinas pela comunidade acadêmica.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade, metodologia científica, trabalho em equipe, ensino de Ciências, ensino de Engenharia, projetos de trabalho integradores, currículos em computação.

Abstract: In this article we aim at facilitating the understanding of capstone projects within the computing engineering course offered by the Federal University of Technology - Paraná, Curitiba Campus. It complements this course political and educational project, attempting to clarify some of the force task decisions taken during the proposal elaboration. In response to the capstone academic project reception we stress some issues related to its conception and implementation.

Keywords: Interdisciplinarity, scientific methodology, teamwork, science education, engineering education, capstone projects, computing curricula.

“O mundo nada pode contra um homem que canta na miséria”

Ernesto Sabato⁴

¹ Técnico em Eletrônica - CEFET-PR (1981), graduado em Engenharia Industrial Elétrica - CEFET-PR (1989), mestre em Informática Industrial - CEFET-PR (1991), Ph.D. em Ciência da Computação - *the University of Western Ontario* (2002). Atualmente é professor do Departamento Acadêmico de Informática e do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da UTFPR-Campus Curitiba, onde atua no Grupo de Pesquisa em Design, Arte e Cultura. É membro fundador da Comunidade Yguá de Pesquisa em Tecnologias Livres. merkle em utfpr.edu.br

² Graduado em Física - UFPR (1990), mestre em Física - UFPR (1993), doutor em Física - UFPE (1999), pós-doutor em Biofísica - *University of Guelph, Canadá* (2005). Atualmente é professor adjunto do Departamento Acadêmico de Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. arandi em uol.com.br

³ Graduado Engenharia Elétrica (Eletrônica) pela Universidade Federal do Paraná (1990), mestre em Engenharia Elétrica e Informática Industrial pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (1994) e doutor em Engenharia Elétrica (Inteligência Artificial) pelo Departamento de Engenharia de Computação, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP - 2004). Atualmente é professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e da Universidade Positivo. gustavo em dainf.ct.utfpr.edu.br

⁴ Em *A Resistência*, Companhia das Letras, 2008

1. INTRODUÇÃO

Dois diferenciais bastante significativos do curso de Engenharia de Computação, do Campus Curitiba, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, face aos outros cursos de Engenharia ofertados pela mesma instituição, dizem respeito primeiro ao corpo de diretivas e documentos que balizaram seu projeto. A comissão, então em projeto, optou por seguir estruturalmente as orientações curriculares oriundas da comunidade de computação, nacional e internacional, e complementar estas com as oriundas da área de Engenharia. O segundo diferencial diz respeito à inclusão de projetos de trabalho interdisciplinares ao longo do curso, denominados oficinas de integração. Este artigo discorre sobre este dois pontos com o objetivo de favorecer um entendimento mais profundo da concepção político-pedagógica do curso, necessário nesta fase de implantação, em 2007.

Do ponto de vista da organização didático-pedagógica, o curso de Engenharia de Computação é fundado em 5 pontos principais, que constam em seu Projeto Político-Pedagógico: colegiado, integração, multidisciplinaridade, flexibilidade e visão humanista. Dentre estes, aqui destacamos a integração e a multidisciplinaridade:

Integração: A integração será uma das prioridades do curso e ocorrerá tanto num período específico, através de oficinas e projetos integradores, quanto ao longo de todo o curso, pela seqüência de conteúdos idealizada. Este modelo preconiza a substituição de disciplinas isoladas, por disciplinas integradas, nas quais os conteúdos comuns deverão ser investigados/descobertos pelos alunos e evidenciados/valorizados pelos professores.

Multidisciplinaridade: A necessidade de atualização constante da formação em Engenharia e a concepção de um Colegiado atuante envolvendo professores de vários departamentos permitirá a revisão continuada dos conteúdos relacionados oferecidos em disciplinas de áreas distintas, assim como a percepção de novos relacionamentos que porventura tenham sido desconsiderados num primeiro momento. Além disso, as oficinas de integração e as atividades complementares permitirão ao aluno uma formação geral e multidisciplinar. (FONSECA et al, 2006, p. 11, grifo no original)

Ainda de acordo com o Projeto Político-Pedagógico do curso de Engenharia de Computação, as disciplinas Oficinas de Integração são ao mesmo tempo, estratégia e ferramenta para promover a integração curricular:

Oficinas de Integração: as disciplinas de oficinas, distribuídas em três períodos ao longo do curso, permitirão ao aluno integrar os conhecimentos obtidos em matérias de formação geral e específica ao longo de todos os

anos. (FONSECA et al, 2006, p. 17, grifo no original)

Também é interessante ressaltar a visão que permeia as relações e inter-relações entre ensino, pesquisa e extensão, presentes no Projeto Político-Pedagógico:

No ciclo contínuo do conhecimento, a partir do ensino, o aluno deve ser estimulado para a pesquisa na qual vislumbrará novos horizontes. A extensão o permite divulgar suas descobertas e aprendizados que assim alimentam o ensino das gerações futuras; fechando-se desta forma o ciclo. A extensão visa também traduzir em benefícios diretos à comunidade, os conhecimentos adquiridos tanto no nível do ensino, quanto no da pesquisa.

Normalmente, a pesquisa e a extensão estão fortemente centradas nos professores e o estudante é geralmente um elemento passivo. Este fato leva a um não comprometimento do estudante com a aplicação dos resultados de pesquisa/extensão para alimentar o ensino, bem como para a revelação de suas habilidades e competências. (FONSECA et al, 2006, p. 15)

2. O CONTEXTO INSTITUCIONAL

A gênese do curso de Engenharia de Computação, pelo Campus de Curitiba, tem uma trajetória longa, entrecortada e não sem suas contradições, como todo projeto curricular. Parte deste caminho, que inicia no começo da década de 1990 e culmina em 2006 com sua oferta, está documentada na proposta do curso (FONSECA et al, 2006) e em versões atualizadas de seu projeto pedagógico.

Ao longo de 2007 e início de 2008, afloraram algumas diferenças entre o currículo projetado e aquele que se instala, o currículo real, e já se mostram convenientes esclarecimentos, reflexões sobre o rumo traçado, e correções de rota. Afinal, a formação almejada explicitamente coloca como objetivos a formação de profissionais com postura crítica, reflexiva, cidadã e cientes de seus direitos e obrigações, e se faz oportuno, senão altamente recomendável e ético, balizarmos este caminho futuro abrindo um diálogo com a comunidade através deste artigo.

Dentre as diferenças, em discussão na comunidade, encontram-se não só o papel das oficinas na formação almejada, tema deste artigo, mas também: os paradigmas abraçados na educação em Fundamentos de Programação; o espectro de conhecimento coberto pelas disciplinas Matemática e Física; o desafio da articulação das áreas de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas; e outros que exigiriam um espaço que não dispomos para serem tratados com a propriedade que merecem.

Aquí, como já dito, procuramos complementar as informações em Fonseca et al (2006) que consideramos importantes para se compreender o papel das oficinas

de integração, seja pelo corpo docente ou discente, seja pela comunidade externa. Mas devido ao caráter interdisciplinar desta proposta, optamos por contextualizá-la, e discorrer sobre algumas dimensões que a caracterizam em relação a diretivas governamentais e de associações de classe profissional. Iniciamos pelo histórico da instituição que oferece o curso, a Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Dentre as múltiplas iniciativas ligadas à educação encontradas no Brasil ao longo de sua curta história, a necessidade de formações em tempo reduzido voltada às necessidades imediatas de mercado ou ao “chão de fábrica” representaram para as instituições de ensino de foco tecnológico oportunidades e desafios. Dentre as oportunidades vale citar o aumento do escopo de algumas escolas técnicas, que passaram a ofertar cursos de “Engenharia de Operação” na década de 1970, além dos tradicionais técnicos que ofertavam regularmente.

Mas os desafios de reconhecimento encontrados naquele tempo pelos/as profissionais formado/as junto a sociedade, cristalizados em conselhos de classe que limitavam sobremaneira as suas habilitações/responsabilidades, levaram o próprio Ministério da Educação a recomendar que as três escolas técnicas que ofertavam tais cursos naquele período (Rio de Janeiro, Minas Gerais, e Paraná) os convertessem em cursos de longa duração. Isto foi legalmente viabilizado por uma mudança na legislação que transformou tais escolas em centros de educação tecnológica, e as ofertas de cursos de complementação aos/às egressos/as. Um compromisso foi estabelecido ao qualificar tais cursos como industriais ou de operação, assim como por meio da regulamentação de currículos mínimos. No caso da UTFPR, os laços estabelecidos com os segmentos industriais da sociedade foram reforçados pela contratação de profissionais com reconhecida experiência profissional, e que atuavam em empresas de porte instaladas na região. No final da década de 1990, encontramos tendências similares, que se expressaram com a oferta de cursos também de curta duração, caracterizados como de Tecnologia, e ainda em curso (RAMOS, 2001).

A criação do Departamento Acadêmico de Informática em 1987, com base em um desdobramento do Departamento Acadêmico de Matemática, se deu em parte com o objetivo de articular áreas de conhecimento correlatas, como a própria Informática, a Estatística e a Matemática Computacional. À época da criação deste departamento, o rol de cursos de graduação oferecidos pela instituição se limitava aos de Engenharia, cujos currículos incluíam poucas disciplinas Computação, Probabilidade e Estatística, e Cálculo Numérico. Além da Matemática, o departamento que agregava recursos humanos com interesse em Informática certamente era o de Eletrônica, mas com foco principalmente em Eletrônica Digital e na oferta de disciplinas que cobriam conteúdos associados ao uso de ferramentas computacionais muito próximas ao hardware.

Mas uma maior difusão do computador junto a sociedade se dá justamente na década de 1980, concomitante às políticas de reserva de mercado instituídas no Brasil, assunto bastante controverso em relação aos desenvolvimentos desta área

do conhecimento e de indústrias afins neste país. Entretanto, reconhece-se que muitos profissionais egressos do curso de Engenharia Elétrica com ênfase em Eletrônica/Telecomunicações optavam em direcionar suas carreiras a áreas correlatas à Informática, apesar da ênfase em Circuitos e Sistemas de Comunicação Analógicos até então cobertos pelas matrizes curriculares de seus cursos e pela formação do corpo docente. É nesta época que a instituição começa a investir sistematicamente na formação pós-graduada de seus professores, e que na década seguinte (1990) viriam a contribuir para a articulação de grupos de pesquisa, para a consolidação de programas de pós-graduação, e para a oferta de novos cursos, como este aqui analisado.

3. A FORMAÇÃO ALMEJADA

Antes de mais nada, a oferta de um curso deve seguir a legislação. O Conselho Nacional de Educação, que regulamenta tais ofertas, publicou no Parecer CNE-CSE Nº 776/97 (BRASIL, 1997) as orientações para elaboração de currículos, em áreas quaisquer.

Ao início das atividades em 2006, levando em consideração a formação do quadro docente dos Departamentos Acadêmicos de Informática e Eletrônica, e principalmente a diferenciação profissional dos/as egressos/as do curso, prontamente definiu a área de Engenharia de Computação como delimitadora da formação almejada, como entendida pelas associações de classe em computação.

Entretanto, a área de computação cobre um corpo de conhecimento que se diferencia das áreas tradicionais da Engenharia em vários eixos, seja por uma fundamentação matemático-formal discreta em vez de contínua; seja por processos de desenvolvimento altamente dependentes de fatores não tangíveis, dependentes do processo de informatização que se desenha.

Um primeiro desafio encontrado envolveu conciliar as diretivas do Parecer CNE-CSE Nº 776/97 (BRASIL, 2007), que veiculam uma crítica aos currículos mínimos e indicam uma redução de carga horária, com as práticas seguidas e currículos ofertados de fato pela UTFPR e por outras instituições. A opção pela Engenharia de Computação veio acompanhada de uma profunda necessidade de consideração do legado já regulamentado por diretrizes institucionais internas (UTFPR, 2006) durante a elaboração do projeto, mas voltadas para oferta de cursos tradicionais na área de Engenharia, e não de Computação. Discutiremos nos parágrafos seguintes vários pontos que podem esclarecer o tom da estrutura curricular desenhada para este curso de Engenharia de Computação.

Um dos princípios listados no Parecer Normativo, do Conselho de Educação Superior, procura assegurar às instituições de ensino superior “ampla liberdade na composição da carga horária a ser cumprida para a integralização dos currículos” (BRASIL, 1997, p.2). Posteriormente, no Parecer 329/2004 (BRASIL, 2004, p. 18-

19), e em sua retificação (BRASIL, 2006, p.18) a mesma câmara estabelece e confirma como carga horária mínima para cursos de Computação e Informática um mínimo de 3 000h, e para curso de Engenharia, um de 3 600h. Entretanto, a Sociedade Brasileira de Computação se posicionou contrária ao parecer, indicando um mínimo de 3 200h para os cursos de computação (SBC, 2004). No desdobramento das atividades, a comissão optou sempre por estabelecer um compromisso entre as áreas de Computação e de Engenharia, e a integralização do atual curso conta com um mínimo de 4 260 h, distribuídas como descrito na Tabela 1.

A comissão havia colocado como meta a elaboração de um currículo que se aproximasse da carga horária mínima, mas o legado institucional se mostrou bastante restritivo em viabilizar tal tento. Dentre as dificuldades encontradas, vale citar a opção da própria comissão em atender às orientações curriculares tanto em Computação quanto em Engenharia, o que já elevou o patamar mínimo de 3 000 para 3 600h.

Uma vez estabelecido este mínimo, encontraram-se poucas opções em termos de ofertas de disciplinas que cobrissem conteúdos básicos na área de Engenharia que estabelecessem um compromisso entre amplitude e profundidade sem comprometer a possibilidade de continuidade dos estudos.

Tabela 1: Distribuição das cargas horárias.

Engenharia de Computação - UTFPR Campus Curitiba (2007)

Matérias	Aulas Teóricas	Aulas Práticas	Subtotal
Conteúdos Básicos	1110h	255h	1365h
Conteúdos Profissionalizantes	600h	300h	900h
Conteúdos Profissionalizantes Específicos	600h	600h	1200h
Subtotal	2310h	1155h	3465h
Trabalhos de Síntese e			
Integração de Conhecimento	75h	180h	255h
Estágio Supervisionado	0	360h	360h
Atividades Complementares	0	180h	180h
Total	2 385h	1 875h	4 260h

Baseado em Fonseca et al (2006, p 36, grifo no original)

A ponderação não foi simples, e a opção pela inclusão de certas disciplinas obrigatórias frente a outras tomou por base as diretivas curriculares da SBC (1999) e da ACMI-AIS-IEEE-CS (2001) em Computação, da IEEE-CS-ACM (2004) em

Engenharia de Computação, e do Conselho Nacional de Educação em Engenharia (BRASIL, 2001, 2002).

Uma das dificuldades encontradas na literatura nacional, seja a que apresenta cursos existentes, sejam as várias recomendações curriculares governamentais e profissionais diz respeito à sua estruturação. A comunidade de computação como um todo, e em particular as associações profissionais, ainda não elaboraram formas alternativas de estruturação dos corpos de conhecimento em Engenharia de Computação que propiciem de modo menos árduo o projeto de cursos mais flexíveis, que realcem a responsabilidade da/o educando/a para com suas trajetórias acadêmicas.

A comissão teve ciência de que, embora muitas disciplinas tenham sido baseadas nas próprias recomendações e em disciplinas de cursos consagrados nacional e internacionalmente, o mapeamento das disciplinas ficou restrito às áreas gerais, e não aos conteúdos específicos cobertos por estas. Entretanto, entendemos que tal mapeamento não cabe a uma comissão de elaboração curricular específica a uma instituição, mas geralmente a associações profissionais e ao governo. De fato, em nível institucional, face à dimensão tecnológica da UTFPR, seria muito profícuo dispor de um corpo de conhecimento organizado em Engenharia, de modo a facilitar a integração com outras instituições, inclusive estrangeiras.

Cabe aqui uma apreciação das diretrizes da própria instituição (UTFPR, 2006) que balizam as ofertas de cursos de Engenharia. Estas não oferecem alternativas para os cursos que reconheçam a importância de certos conteúdos, mas cujo número de disciplinas e carga horária exigidas sejam elevadas em demasia para uma inclusão completa das disciplinas regularmente ofertadas. No caso de Engenharia de Computação, optou-se pela inclusão parcial de um subconjunto significativo de disciplinas, mas não de todas. Mais apropriado seria se, dentre as alternativas, existisse a possibilidade de se optar por disciplinas mais abrangentes, e que cobrissem os conteúdos em menor profundidade. Isto também iria ao encontro do Parecer CNE-CSE Nº 776/97, que recomenda uma formação geral fundamentada.

O Parecer CNE-CSE Nº 776/97 também recomenda que as diretrizes curriculares em determinadas áreas indiquem tópicos ou campos de estudo, mas evitem fixar conteúdos específicos e suas cargas horárias, fixando o limite de 50%, deixando livre para as instituições a escolha do restante da formação. Tal orientação permite que diferentes instituições talhem seus cursos de acordo com características próprias, sejam estas associadas às características de seus corpos docente e discente, ao contexto regional e nacional, à frente de atuação profissional em voga e a outros fatores. Neste sentido, a comissão também optou por tornar obrigatórias algumas disciplinas que cobrem conteúdos específicos, como Sistemas Inteligentes 2, Lógica Reconfigurável, Controle Supervisório, e Programação Matemática, e não incluir Linguagens de Programação, Computação Gráfica e Trabalho Cooperativo Apoiado pelo Computador. As disciplinas não incluídas como obrigatórias em áreas

quaisquer, mas regularmente ofertadas, foram qualificadas como optativas.

Naquilo que tange as disciplinas de Ciências Humanas, a comissão também optou por um encadeamento menos flexível de disciplinas, exigindo uma formação mínima mas estruturada para o entendimento das complexas relações entre tecnologia e sociedade.

A organização curricular foi distribuída de forma a possibilitar à/ao estudante uma graduação em tempo reduzido, por meio de uma concentração de disciplinas até o oitavo período.

Durante este primeiro ano de implementação, tem sido freqüente chegarem à coordenação do curso questionamentos sobre a exclusão das disciplinas: Cálculo Diferencial Integral IV, Cálculo Numérico e Física IV. Não houve perguntas sobre a não inclusão de disciplinas clássicas em computação como Computação Gráfica, Compiladores e Paradigmas de Linguagens de Programação.

A informação de que o conjunto de disciplinas obrigatórias em Ciências Básicas é muito superior em volume ao sugerido em recomendações curriculares para curso de Engenharia de Computação de associações profissionais justifica parcialmente tal opção, mas tal alternativa pode ser qualitativamente contrastada com alternativas que deixam aberta ao estudante esta escolha, e que reforçam a formação em disciplinas em outras áreas do conhecimento nas Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, Artes, etc.

O Parecer CNE-CSE Nº 776/97 recomenda que a formação geral propiciada pelo curso permita à/ao graduada/o “superar os desafios de renovadas condições de exercício profissional e de produção do conhecimento” indicando para isto diversos “tipos de formação e habilitações diferenciadas em um mesmo programa”. Em tempo de elaboração do projeto, a comissão ponderou sobre a elaboração de um currículo que pudesse ser compartilhado com outras formações, prevendo a oferta de outros cursos de nível superior pelo próprio departamento, e para isto procurou restringir a estruturação do currículo às recomendações já citadas. Entretanto, a comissão optou por discutir mais cuidadosamente uma grande flexibilização do currículo.

A comissão, seguindo as diretrizes da universidade, também inclui as Atividades Complementares (UTFPR 2007b), que encorajam a sensibilidade da/o graduanda/o para saberes e práticas em circulação na sociedade, muitas vezes fora do ambiente acadêmico. Ressalta-se que as atividades complementares, bastante criticadas em conversas de corredor, têm por objetivo, dentre outros, aprofundar a formação profissional cidadã, de modo a facilitar a inserção profissional na sociedade civil, assim como enriquecer o entendimento crítico das multifacetadas relações entre tecnologia e sociedade.

Quanto à almejada autonomia intelectual e profissional dos estudantes, quesito também mencionado no já bastante citado parecer, a comissão inclui três Oficinas de Integração e dois Trabalhos de Conclusão, distribuídos no segundo, quarto, sétimo e décimo período.

4. AS OFICINAS DE INTEGRAÇÃO

As Oficinas de Integração⁵ fomentam atividades associadas à pesquisa e ao desenvolvimento, mediadas por competências associadas ao trabalho em equipe, e à Comunicação e Expressão, à Metodologia Científica e sobremaneira à reflexão crítica.

De acordo com Castro (2004), há uma distância entre a pesquisa científica e a prática do ensino nas salas de aula. É possível encontrarmos currículos e programas bastante atualizados, porém submetidos a tratamento didático obsoleto, em desacordo com o processo de fazer e de pensar a Ciência (Castro, 2004).

Espera-se também que a formação deste curso leve a mestria de um exercício profissional crítico e reflexivo. Durante a oferta das Oficinas de Integração, temos fomentado o desenvolvimento de projetos que articulem a formação em curso com as demandas da sociedade civil, mas ainda é cedo para conclusões. Também cabem às Oficinas, oferecer tanto a professores quanto a estudantes um espaço diferenciado onde se possa apreciar e avaliar a construção do conhecimento de outra perspectiva, não bancária, que traga à tona as várias dimensões acima mencionadas. No cotidiano em sala, nota-se que os interesses dos/as estudantes ultrapassam em muito o direcionamento inicial dos docentes, o que tem trazido um enriquecimento em diversidade, pois “ensinar exige respeito aos saberes dos educandos” (FREIRE, 1996, p. 33-34). Em anexo, incluímos duas listas de trabalhos na disciplina Oficinas de Integração I, ofertada pela primeira vez no segundo semestre de 2007, e pela segunda no primeiro semestre de 2008, ainda em curso no momento em que finalizamos este artigo.

Também vale reforçar que tanto as Oficinas de Integração como o encaminhamento das atividades complementares visam ao questionamento da dicotomia, quiçá sua superação, entre teoria e prática, entre academia e sociedade, entre o saber e o fazer.

A partir da prática da sala de aula, pode-se dizer que a disciplina de Oficinas de Integração I permite aos estudantes a exploração e o aprendizado de Informática num contexto de investigação científica e reflexão crítica. Isto significa que os projetos desenvolvidos são problemas que requerem, de fato, o método científico e a postura reflexiva. Assim, “a aprendizagem de procedimentos e atitudes se torna, dentro do processo de aprendizagem, tão importante quanto a aprendizagem de conceitos e/ou conteúdos” (AZEVEDO, 2004, p.21).

Pela forma como a disciplina é conduzida, os estudantes têm a oportunidade de realizar investigações da mesma forma como se faz nos laboratórios de pesquisa: é preciso refletir na escolha do tema a ser abordado, a partir daí dá-se a pesquisa

⁵ Mais informações sobre as oficinas podem ser encontradas no sítio internet do curso de Engenharia de Computação, em página dedicada a elas <http://engcomp.dainf.ct.utfr.edu.br/oficinas/>.

bibliográfica, o estudo, a discussão, o debate (envolvendo colegas, orientadores/as e professores/as), e a organização e aplicação das metodologias que conduzirão a um desfecho, a uma solução. No processo, os/as estudantes também são chamados a relatar os procedimentos em apresentações orais e em trabalhos escritos e, ao final da disciplina, escrever um trabalho em acordo com as normas científicas. Ainda no final do semestre letivo, ocorre uma defesa de projeto, conforme os moldes acadêmicos, com a presença de público e banca julgadora, de modo que, em todos os aspectos, não apenas se faz um ensaio acadêmico, mas sim uma incursão verdadeira no universo da pesquisa.

É interessante notar que estes processos investigativos permitem aos estudantes integrar aspectos do pensar, do fazer e do sentir, uma vez que a liberdade de escolher o projeto no qual trabalharão ao longo do semestre desperta neles um certo engajamento, um compromisso. Há um estímulo e uma demanda pela organização coerente do pensamento, pelo raciocínio que se embasa e se vale do conhecimento científico, pela argumentação articulada, pelo debate oral e pela obra que se concretiza no papel. Assim, neste conjunto de etapas, os/as estudantes sentem uma pressão, um certo incômodo, que o/a cientista muitas vezes sente ao estar diante de um problema aberto. Aqui, o processo e o resultado final (a apresentação e o trabalho escrito) são igualmente importantes. O *como fazer* faz parte do *fazer*; e o *fazer* só acontece à medida que se descobre e se exploram as possibilidades do *como fazer*. Segundo Azevedo (2004, p. 23), o aluno “passa a usar suas estruturas mentais de forma crítica, suas habilidades e também suas emoções”. E também: “se o objetivo é o ensino de procedimentos científicos, o método é conteúdo”.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destacamos a importância de haver três professores em sala, e mais os orientadores, trabalhando uma mesma disciplina, presentes simultaneamente em sala. O número de alunos das duas turmas até então trabalhadas não passa de vinte.

Esta é uma jóia no mundo da educação, pois antecipa à graduação uma relação um para um geralmente postergada à iniciação científica ou à pós-graduação. Isto é um movimento contrário às métricas bancárias (FREIRE, 2000) que, atualmente, buscam aumentar o número de alunos por professor, de modo a praticamente inviabilizar um trabalho de qualidade verdadeira, um trabalho verdadeiro. O tempo que pode depender com os/as alunos/as, as inúmeras conversas e discussões, o envolvimento com cada projeto em que o/a professor/a é professor/a e orientador/a mas, ao mesmo tempo, porque os trabalhos são vários e interdisciplinares, torna-se também estudante. Assim, estuda-se Economia, Física, Meio-Ambiente, Organização Empresarial, Redes de Computadores e o que mais houver. É um semestre em que se faz trabalho intenso. É preciso dar aos/às

estudantes falar e manifestar suas opiniões mas, ainda assim, vale a palavra do/a professor/a que entende esta disciplina como uma disciplina de resistência num contexto de educação vista como mercadoria, em que critérios produtivistas grassam e imperam.

Neste sentido, a disciplina Oficinas de Integração é como que uma flor que nasce no asfalto. Mas que também tem voz e envergadura. Ela surge e se estabelece como a possibilidade de criar espaços curriculares mais vivos na universidade, espaços em que se valoriza principalmente o pensamento, a criatividade, a articulação dos conhecimentos, a elegância das abordagens e dos tratamentos (quer sejam os tratamentos dos problemas e das coisas, quer sejam os tratamentos entre as pessoas). Espaços em que se pode ousar. E assim a universidade como que se ilumina, luz que vem de dentro. Ser professor neste contexto ganha contornos de liberdade e independência. Permite diversas articulações: com as escolas públicas, com as outras universidades, com outros professores da nossa universidade. E assim as pessoas se encontram e colaboram e cooperam e interagem e não apenas competem (para recheiar *curricula vitae* e portfólios).

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Professora Myriam Regattieri De Biase da Silva Delgado, Coordenadora do Curso de Engenharia de Computação, pelo encorajamento para a escrita deste relato e pela revisão do rascunho inicial deste artigo e, em especial, aos/às estudantes das respectivas turmas do segundo semestre de 2007 e primeiro de 2008, do curso de Engenharia de Computação, que nos propiciaram um ambiente construtivo para a consolidação e futuro encaminhamento desta proposta.

REFERÊNCIAS

ACM-AIS-IEEE-CS (2005) *Computing Curricula 2005: The Overview Report*. The Joint Task Force for Computing Curricula 2005, The Association for Computing Machinery (ACM), The Association for Information Systems (AIS), The Computer Society (IEEE-CS). 30 de setembro de 2005. Disponível em <http://www.acm.org/education/curric_vols/CC2005-March06Final.pdf>. Acesso em 6 de junho de 2008.

AZEVEDO, Maria Cristina Paternostro Stella de (2004) *Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula*. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). *Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática*. São Paulo: Thomson, p. 19-33.

BRASIL, (1997) *Parecer n.º 776/97*, aprovado em 3 de dezembro de 1997, Ministério da Educação, Câmara de Educação Superior, Parecer Normativo. Assunto: *Orientação para as diretrizes curriculares dos cursos de graduação*. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/PCS77697.pdf>> Acesso em 3 de abril de 2008.

BRASIL (2001) *Parecer n.º CNE/CES 1362/2001*. :Aprovado em 12 de dezembro de 2001 . Assunto: *Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia*. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1362.pdf>>. Acesso em 6 de junho de 2008.

BRASIL (2002) *Resolução CNE/CES n.º 11, de 11 de março de 2002*. Assunto: Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em 6 de junho de 2008.

BRASIL, (2004) *Parecer n.º 329/2004*, aprovado em 11 de novembro de 2004, Ministério da Educação, Câmara de Educação Superior, Parecer Normativo. Assunto: *Carga horária mínima dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial*. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pces329_04.pdf> Acesso em 3 de abril de 2008.

BRASIL, (2006) *Parecer n.º 184/2006*, aprovado em 7 de julho de 2006, Ministério da Educação, Câmara de Educação Superior, Parecer Normativo. Assunto: Retificação do Parecer CNE/CES n.º 329/2004, referente à carga horária mínima dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pces0184_06.pdf> Acesso em 3 de abril de 2008.

CASTRO, A. D.(2004) *Prefácio*. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). *Ensino de Ciências: Problematicando as Atividades em Sala de Aula*. São Paulo: Thomson, p. 19-33.

FREIRE, Paulo. (1996) *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo (2000) *Pedagogia do oprimido*. 29ª ed. São Paulo: Paz e Terra; 2000.

IEEE-CS-ACM (2004) *Computer Engineering 2004: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering*. The Joint Task Force on Computing Curricula, IEEE Computer Society (IEEE-CS), Association for Computing Machinery (ACM) 2004 December 12. Disponível em <http://www.acm.org/education/curric_vols/CE-Final-Report.pdf>. Acesso em 6 de junho de 2008.

SBC (1999) *Currículo de Referência da SBC para Cursos de Graduação em Computação e Informática*. Sociedade Brasileira de Computação. Proposta versão 1999. Disponível em <<http://www.sbc.org.br/index.php?language=1&subject=28&content=downloads&id=82>>. Acesso em 6 de junho de 2008.

SBC (2004) *Carta sobre a carga horária mínima dos cursos de Computação*. Sociedade brasileira de Computação, 18 de novembro de 2004. Disponível em <<http://www.sbc.org.br/index.php?language=1&subject=28&content=downloads&id=178>>. Acesso em 3 de abril de 2008.

FONSECA, Anelise Munaretto; BEZERRA JÚNIOR, Arandi Ginane; DIAS, Carlos Magno Corrêa; JAKUBIAK, Douglas Roberto; POTTKER, Fabiana; NEVES JÚNIOR, Flávio Neves; FONSECA, Keiko Verônica Ono; BASTOS, Laudelino Cordeiro; MERKLE, Luiz Ernesto; GONÇALVES, Marcelo Mikosz; AMORIM, Mário Lopes; DELGADO, Myriam Regattieri de Biase da Silva; LÜDERS, Ricardo; PINTO, Ubiradir Mendes; MACHADO NETO, Vicente; PEDRONI, Volnei Antonio. (2006) *Projeto de Abertura do Curso de Engenharia de Computação*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campus Curitiba, Curitiba. Portarias n.º 114, de 23 de maio de 2006, e n.º 222, de 11 de outubro de 2006. Disponível em <<http://engcomp.dainf.ct.utfpr.edu.br/pdf/ppp.pdf>> . Acesso em 6 de junho de 2008.

UTFPR (2006a) *Diretrizes curriculares para os cursos de Engenharia da UTFPR*, Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional. Resolução n.º 13/06 – COEPP, de 24 de março de 2006 Deliberação n.º 07/06 – COUNI, de 26 de maio de 2006, 2006 Disponível em

<http://sistema.utfpr.edu.br/prograd/arquivos/legislacaobasica/legislacoesUTFPR2/Eng/diretrizes_grad_eng_utfpr.pdf> Acesso em 6 de junho de 2008.

UTFPR (2007a) *Diretrizes curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura da UTFPR*, Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional. Resolução nº 119/06 – COEPP, de 07 de dezembro de 2006 Deliberação nº 04/07 – COUNI, de 25 de maio de 2007, maio, 2007. Disponível em <<http://sistema.utfpr.edu.br/prograd/arquivos/legislacaobasica/legislacoesUTFPR2/Eng/diretrizescurriculares.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2008.

UTFPR (2007b) *Regulamento das Atividades Complementares dos Cursos de Graduação da UTFPR*, Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional. Aprovação: Resolução nº 61/06 – COEPP, de 01 de setembro de 2006. Retificação: Resolução nº 56/07 – COEPP, de 22 de junho de 2007, junho, 2007. Disponível em <http://sistema.utfpr.edu.br/prograd/arquivos/legislacaobasica/legislacoesUTFPR2/Eng/regulamento_atividades_complementares.pdf> Acesso em 6 de junho de 2008.

ANEXO I

Monografias defendidas em Oficinas de Integração 1

Segundo Semestre de 2007 (trabalhos aprovados)

ANDREATTA, Caio Nogara; BARANIUK, Tui Alexandre Ono; GASPAROTTO, Wagner André (2007) *Alfabetização visual*. Monografia apresentada na Disciplina de Oficinas de Integração I, ministrada por BEZERRA JÚNIOR, A. G.; LUGO, G. A. G.; MERKLE, L. E., Engenharia de Computação. Campus Curitiba. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em <<http://engcomp.dainf.ct.utfpr.edu.br/oficinas/2007b/AlfabetizacaoVisual.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2008.

BRAGA, Brunno; WEINGRABER, Brunno; FRIESEN, Telmo (2007) *Buscador open source de artigos - TB²uscador*. Monografia apresentada na Disciplina de Oficinas de Integração I, ministrada por BEZERRA JÚNIOR, A. G.; LUGO, G. A. G.; MERKLE, L. E., Engenharia de Computação. Campus Curitiba. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em <<http://engcomp.dainf.ct.utfpr.edu.br/oficinas/2007b/BuscadorOpenSource.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2008.

KURPIEL, Francisco Delmar ; PAIVA, Lucas Campiolo; LOPES, Marcelo Teider (2007) *Vídeo modelo de Bohr como ferramenta no auxílio ao ensino de Física Moderna*. Monografia apresentada na Disciplina de Oficinas de Integração I, ministrada por BEZERRA JÚNIOR, A. G.; LUGO, G. A. G.; MERKLE, L. E., Engenharia de Computação. Campus Curitiba. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em <<http://engcomp.dainf.ct.utfpr.edu.br/oficinas/2007b/EnsinoDeFisicaModerna.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2008.

MARIN, Alexandre Jacques; PINTO, Tárík Ekermann; Werggrzn, Yuri Antin (2007) *Implementação de sistema inteligente*. Monografia apresentada na Disciplina de Oficinas de Integração I, ministrada por BEZERRA JÚNIOR, A. G.; LUGO, G. A. G.; MERKLE, L. E., Engenharia de Computação. Campus Curitiba. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em <<http://engcomp.dainf.ct.utfpr.edu.br/oficinas/2007b/SistemaInteligente.pdf>> Acesso em 6 de junho

de 2008.

ZANONI, Alexandre Pilan; BORGES, Júlio César Nardelli; RIBEIRO, Luiz Gustavo Cardoso (2007) *Dimensionamento em software do sistema agrícola mecanizado*. Monografia apresentada na Disciplina de Oficinas de Integração I, ministrada por BEZERRA JÚNIOR, A. G.; LUGO, G. A. G.; MERKLE, L. E., Engenharia de Computação. Campus Curitiba. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em <<http://engcomp.dainf.ct.utfpr.edu.br/oficinas/2007b/SistemaAgricolaMecanizado.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2008.

Monografias em Oficinas de Integração 1

Primeiro Semestre de 2008 (trabalhos em andamento)

ANDRADE, Marcos; MACHADO, Renan; DA SILVA, Thiago (2008) *Sistema de informação sobre empresas e de acompanhamento de carteira de ações negociadas em Bolsa de Valores*. Monografia orientada por apresentada na Disciplina de Oficinas de Integração I, ministrada por BEZERRA JÚNIOR, A. G.; LUGO, G. A. G.; MERKLE, L. E., Engenharia de Computação. Campus Curitiba. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <<http://engcomp.dainf.ct.utfpr.edu.br/oficinas/2008a/CarteiraDeAcoes.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2008.

DE LIMA, Camila Ferreira; GASOTO, Renato Girardi; VON DER HIDE, Thomas (2008) *Desenvolvimento de um motor de passo*. Monografia orientada por BEZERRA JÚNIOR, A. G. e apresentada na Disciplina de Oficinas de Integração I, ministrada por BEZERRA JÚNIOR, A. G.; LUGO, G. A. G.; MERKLE, L. E., Engenharia de Computação. Campus Curitiba. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <<http://engcomp.dainf.ct.utfpr.edu.br/oficinas/2008a/CarteiraDeAcoes.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2008.

MAURI, Gerson; CHERNIJ (2008) *Sistema para arrecadar os dados do trilho de ar e desenhar gráficos no computador*. Monografia orientada por RICETTI, R., apresentada na Disciplina de Oficinas de Integração I, ministrada por BEZERRA JÚNIOR, A. G.; LUGO, G. A. G.; MERKLE, L. E., do curso de Engenharia de Computação. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Curitiba. Disponível em <<http://engcomp.dainf.ct.utfpr.edu.br/oficinas/20081/TrilhoDeAr.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2008.

MENDES, Luis G. Bergaminini Mendes; DE AGUIAR JÚNIOR, Solano Alves; COIMBRA, Renan Victor Emilio (2008) *Clusters em Bioinformática*. Monografia orientada por DA SILVA, M. R. apresentada na Disciplina de Oficinas de Integração I, ministrada por BEZERRA JÚNIOR, A. G.; LUGO, G. A. G.; MERKLE, L. E., Engenharia de Computação. Campus Curitiba. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em <<http://engcomp.dainf.ct.utfpr.edu.br/oficinas/2008a/CarteiraDeAcoes.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2008.

NISHIBE, Caio Arce; DE SOUZA, John Théo Sierpinski; DELATORRE, Vinícius. (2008) *Implementação de software que auxilia a avaliação e gestão de qualidade em empresas*. Monografia orientada por GRAEML, A. R. apresentada na Disciplina de Oficinas de Integração I, ministrada por BEZERRA JÚNIOR, A. G.; LUGO, G. A. G.; MERKLE, L. E., Engenharia de Computação. Campus Curitiba. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em:

<<http://engcomp.dainf.ct.utfpr.edu.br/oficinas/2008a/QualidadeEmEmpresas.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2008.

SIRICHUK, Evandro; SPOLAORE, Lucas Salomão (2008) *Um sistema para estudo de ondas estacionárias*. Monografia orientada por RICETTI, R. apresentada na Disciplina de Oficinas de Integração I, ministrada por BEZERRA JÚNIOR, A. G.; LUGO, G. A. G.; MERKLE, L. E., Engenharia de Computação. Campus Curitiba. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em <<http://engcomp.dainf.ct.utfpr.edu.br/oficinas/2008a/QualidadeEmEmpresas.pdf>> Acesso em 6 de junho de 2008.