

LEDS: Um Ambiente para Impulsionar o Aprendizado em Computação

Rodrigo F. Calhau¹, Paulo S. dos Santos Jr.¹, Karin S. Komati¹, Maxwell E. Monteiro¹, Fabiano B. Ruy¹, Vanessa Battestin Nunes¹

¹Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) – Campus Serra
Rodovia ES-010 – Km 6,5 – Mangueiros, 29.173– Serra/ES – Brasil

{calhau, paulo.junior, kkomati, maxmonte, fabianoruy, vanessa}
@ifes.edu.br

Abstract. *This paper introduces the project Leds (Laboratory for Extension in Systems Development). Leds implements the concept of System Project-Driven Academic Environment, established at the Federal Institute of the Espírito Santo (Ifes), Serra Campus. With involvement of the campus community, the laboratory includes development projects that aim to improve students' skills level, to provide training on main technologies used in enterprises and simulate the experience of working at a software company. Furthermore, this paper presents a set of analysis about how Leds supports on student learning.*

Resumo. *Este artigo apresenta o projeto Leds - Laboratório de Extensão em Desenvolvimento de Sistemas e uma avaliação preliminar do seu impacto no aprendizado dos alunos. O Leds concretiza o conceito de ambiente de aprendizado orientado a projetos de sistemas, implantado no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), Campus Serra. Abrange projetos de desenvolvimento de software que têm por objetivo propiciar ao aluno a capacitação nas principais tecnologias de mercado e simular a vivência de uma empresa. As análises realizadas apontam que apesar de certas limitações, o Leds tem contribuído de forma significativa no aprendizado dos alunos.*

1. Introdução

Na área de computação, a atividade de desenvolvimento de sistemas está em plena expansão e é cada vez maior a demanda por recursos competentes, ferramentas de apoio e métodos e processos capazes de resultar em produtos de alta qualidade. Isso pode ser comprovado pelo alto investimento realizado no setor de TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) no Brasil, que movimenta em média de US\$ 10 bilhões por ano e emprega mais de 100 mil pessoas [Nascimento e Almeida 2006]. Apesar de tamanho investimento no setor, ainda há um déficit estimado de 140 mil profissionais qualificados [Softex 2009].

Muitos são os fatores que podem ocasionar essa deficiência de profissionais qualificados no mercado e uma delas pode ser a própria formação dos alunos nos cursos de computação. Em muitos casos, há uma forte formação teórica e pouca experiência prática e mesmo as existentes costumam ser muito simplórias e em disciplinas isoladas, não permitindo ao aluno ver o processo como um todo e lidar com diferentes pessoas em uma equipe, como ocorreria em uma empresa. Assim, surge a seguinte indagação:

“Como possibilitar aos alunos vivenciar experiências práticas para que possam aplicar os conhecimentos do curso em uma situação similar a uma empresa?”

Essa preocupação da relação entre teoria e prática não é de agora. O filósofo e pedagogo John Dewey [Pombo 2004] estudou os pressupostos que conhecemos por educação progressista, que pressupunha que a educação serviria para orientar os educandos em busca das respostas e soluções para os seus problemas, por meio da experimentação. Para o filósofo, o conhecimento se iniciava com o próprio surgimento do problema e se desenvolvia com a resolução da situação problemática, o que possibilitava a aprendizagem [Fávero e Nunes 2011]. A partir desses pressupostos, o americano William H. Kilpatrick [Beineke, 2011] desenvolveu e sistematizou o que se conceituou “método de projetos”, tendo como princípios: a situação problemática (o projeto se inicia a partir de um problema que interessa o aluno), a experiência real anterior e a eficácia social (a boa convivência deve ser um de seus objetivos).

Trabalhar com projetos não apenas ajuda o aluno a praticar o que viu na teoria, mas vai muito além. Segundo [Fávero e Nunes 2011], os projetos permitem a interdisciplinaridade, uma vez que conteúdos de diferentes disciplinas são trabalhados de forma conjunta, e a transdisciplinaridade, uma vez que outros aspectos que muitas vezes não constam no contexto das disciplinas perpassam o projeto. Outro aspecto de suma importância é a colaboração e a cooperação entre os diferentes sujeitos (alunos e professores), visando atingir um objetivo em comum.

Devido à necessidade do mercado por profissionais qualificados e dadas as potencialidades de se trabalhar com projetos, algumas Universidades e Institutos Federais têm criado fábricas de softwares acadêmicas. Dessa forma, a academia pode se aproximar da indústria, tanto no conhecimento teórico quanto no conhecimento prático e, assim, agregar valor ao profissional formado [Rodrigues 2013].

Dentro deste contexto, nasceu o projeto Leds (Laboratório de Extensão em Desenvolvimento de Sistemas, <http://leds.sr.ifes.edu.br>), que é uma iniciativa de professores da Coordenadoria de Informática e do Núcleo Incubador do Campus Serra (NIS), com o objetivo de criar um ambiente experimental, similar a uma empresa de desenvolvimento de software, fazendo a ponte entre teoria e prática e propiciando um ambiente integrador entre docentes e discentes.

O Leds tem como pilares o tripé ensino, pesquisa e extensão, por meio dos quais pretende possibilitar que alunos e professores possam trabalhar em conjunto em um ambiente multidisciplinar e movido a projetos, proporcionando aprendizados e inovações.

O fato do Leds estar instalado em uma incubadora de empresas é um diferencial que permite aos alunos uma experiência mais próxima do mercado e de inovação tecnológica. Por outro lado, sua metodologia pedagógica para de fato auxiliar os alunos em seu aprendizado ainda está em fase de amadurecimento.

Este artigo tem como objetivo apresentar o projeto Leds e uma avaliação preliminar, realizada de forma quantitativa e qualitativa, por meio da análise de notas e dos *feedbacks* de professores e alunos, visando identificar o impacto do Leds no aprendizado dos alunos.

2. Laboratório de Extensão em Desenvolvimento de Software

O Projeto Leds, embora tenha nome de Laboratório, não se restringe ao espaço físico e infraestrutura típicos de um laboratório. Mais do que isso, o termo dá ao projeto a característica de experimentação relativa ao desenvolvimento de software, em uma colaboração entre docentes e discentes.

2.1 Histórico

Em 2011, um grupo de professores da coordenadoria de informática refletia sobre a criação de um ambiente não formal de ensino, e trabalhava na elaboração de uma proposta para criação de um projeto para tal. O projeto Leds, de natureza mista, foi aprovado, como um projeto de extensão pelo Conselho de Gestão do Campus em 2012.

Desde a aprovação do projeto, o Leds usa uma sala no Núcleo Incubador do Campus Serra (NIS), o que possibilita a alunos e professores estarem em constante contato com um ambiente de inovação e empreendedor. A localização permite refletir sobre valores e abordagens diferentes, o que dificilmente seria possível em um ambiente puramente acadêmico. Após o estabelecimento do Leds no NIS, em maio de 2012, surgiu a proposta de se captar projetos experimentais junto à comunidade do próprio campus. Dessa forma, foi proposto e desenvolvido um projeto piloto chamado Tibico, de um sistema de registro acadêmico. O propósito era o de prover um sistema que dá suporte ao cadastro de alunos, professores, disciplinas entre outros, além do controle de notas e frequência. Embora o campus já contasse com um sistema similar, e não houvesse a intenção de substituição, a escolha se justificou por representar um domínio de problema conhecido pelos alunos e a oportunidade de se apresentar melhorias e inovações. O projeto piloto serviu como apoio na elaboração de um processo de software e um conjunto de práticas a serem exercidas no Leds. Tais práticas devem ser observadas com atenção, pois não são simplesmente práticas de ensino, conhecidas de sala de aula, ou típicas de mercado, praticadas por tantas empresas. Neste ambiente misto, é importante trabalhar os resultados do projeto, com qualidade, mas garantido também o aprendizado, de alunos e professores, durante o processo.

Em um segundo ciclo, foi desenvolvido o projeto Kruskal, com o propósito de disponibilizar um sistema para o armazenamento e gerenciamento das atividades complementares realizadas por alunos de uma instituição, além de registrar e gerenciar eventos, como cursos e palestras, e a emissão automática de certificados. Não havia sistema similar em operação na instituição, o que permitiu sua efetiva implantação e utilização na secretaria de cursos do campus. Como diferencial deste projeto, foi possível experimentar o levantamento de requisitos orientado a processos de negócio, o que resultou uma visível colaboração e satisfação por parte dos usuários. Tanto o Tibico quanto o Kruskal foram desenvolvidos com uma equipe formada por quatro professores e seis alunos em ciclos de quatro meses.

Atualmente, o Leds está desenvolvendo o projeto SinCap (Sistema de Informação para Notificação, Captação, Distribuição de Órgãos), financiado pela FAPES¹. O SINCAP é um projeto de Inovação Social que surgiu de necessidades da CNCDO/ES (Central de Notificação, Captação e Distribuição de Órgãos do Espírito Santo) de controlar e avaliar as notificações de óbitos feitas pelos hospitais do estado

¹ FAPES – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Espírito Santo.

para doações de órgãos e tecidos. Atualmente o processo ocorre sem apoio computacional, utilizando formulários em papel e fax, o que é muito custoso e pouco preciso. O SinCap visa automatizar o processo com um sistema *Web* e *Mobile*. Como um projeto do Leds, uma equipe de alunos foi alocada e o primeiro módulo disponibilizado à CNCDO. Um resultado parcial foi publicado em congresso internacional [Uka et al, 2013].

Recentemente, o Leds iniciou um *spin-off* para atender demandas específicas da área de Sistemas Embarcados. Através dessa nova iniciativa, o Leds está agrupando em um mesmo projeto alunos e professores dos cursos de Sistemas de Informação e Engenharia de Automação. Hoje, o Leds congrega um corpo formado por oito professores, dez alunos e doze ex-alunos. Até 2014, apenas 2 alunos recebiam bolsa e em 2014, devido ao projeto SinCap, 6 alunos foram contemplados com bolsas e, assim, o Leds possui 8 alunos com bolsas.

2.2 Pilares do LEDS: Ensino, Pesquisa e Extensão

O Leds é um projeto de natureza mista, construído sobre os pilares de ensino, pesquisa e extensão. Do ponto de vista do ensino, o Leds representa uma importante ferramenta para a complementação da formação dos alunos e professores do campus. O ambiente proporciona uma ponte entre teoria e prática, ultrapassando os limites da sala de aula para se debruçar sobre problemas reais, com os quais os alunos se confrontarão no mercado de trabalho. Outra característica do Leds é propiciar um ambiente interdisciplinar, que muitas vezes é difícil de alcançar em cursos formais, com disciplinas orientadas a pré-requisitos. Dessa forma, é possível que alunos e professores tenham a oportunidade de unir diversas disciplinas acadêmicas em um único ambiente.

Por outro lado, os resultados obtidos neste ambiente podem realimentar os professores com exemplos para a sala de aula, mantendo a teoria contextualizada e atual. Em outras palavras, o ambiente permite que os professores apliquem na prática os conceitos apresentados em sala de aula e também se atualizem sobre as novas tendências do mercado. Dessa forma, proporcionando uma diminuição da distância entre os conceitos apresentados em sala de aula e a prática aplicada no mercado de trabalho.

Ainda em relação ao ensino, os alunos que participam do Leds também desempenham algumas atividades de ensino como palestras e cursos para outros alunos. O objetivo dessas palestras e cursos é desenvolver nos alunos participantes, além de conhecimento mais aprofundado sobre os tópicos, habilidades não técnicas (e.g., falar em público e apresentação) que serão valiosas no mercado de trabalho ou na academia.

Sob o prisma da pesquisa, o Leds cumpre relevantes papéis, tanto na produção de inovações quanto no apoio às demais áreas de conhecimento que demandem uma ferramenta de software para atingirem seus objetivos. No ambiente Leds, a pesquisa pode aplicar provas de conceitos e, assim, conduzir projetos de avaliação e crítica de tecnologias e metodologias recentes, apontando novas formas de uso e até novas soluções para questões em aberto. Atualmente, os grupos de pesquisa SEEC (Comércio Eletrônico e Engenharia de Software), NuTEC2 (Núcleo de Técnicas Computacionais e Teoria da Computação) e GPRC (Grupo de Pesquisa em Redes de Comunicações) têm utilizado o LEDS para atendimento de algumas de suas demandas de experimentação.

A título de exemplo, atualmente está em desenvolvendo, em conjunto com os grupos de pesquisa mencionados, um processo de software customizado que permite unir o ensino de engenharia de software às práticas de mercado. Tal processo une conceitos de ensino de Engenharia de Software presente no Praxis [Paiva et al., 2004], com a praticidade do SCRUM [Pressman, 2007] e o controle do OpenUp [OpenUP, 2012], permitindo o ensino do conteúdo de Engenharia de Software aliado a entregas rápidas de artefatos de software, como requerido pelo mercado.

Observado pelo viés da extensão, o Leds oferece à comunidade um conjunto de melhores práticas, obtidas por meio de experimentos consistentes e verificados, fornecendo meios para o avanço tecnológico e econômico da indústria local de software. Essa transferência pode ocorrer por meio: (i) do aluno participante do projeto, que terá a possibilidade de experimentar as práticas e aplicar em seus futuros contatos com o mercado de trabalho e (ii) dos professores que levam as práticas em consultorias, parcerias ou projetos de pesquisa com empresas. Além disso, todos os artefatos de software (e.g., processos, artefatos, e itens de conhecimento) estão abertos à comunidade para consulta e uso. Dessa forma, a comunidade acadêmica e a indústria podem se beneficiar com o conhecimento adquirido pelo Leds ao longo dos projetos. Outro fator importante sobre o viés da extensão está relacionado ao estágio para os alunos do instituto. Todos os alunos participantes do projeto Leds recebem um certificado de estágio ao fim da sua participação no projeto. O certificado contém a carga horária dedicada ao Leds, a descrição de suas principais atividades e o nível da hierarquia atingido no projeto. O nível hierárquico é descrito na seção 2.3.

2.3 Ambiente e Infraestrutura

Por se tratar de um ambiente que visa simular uma empresa, o Leds possui características similares, proporcionando um ambiente que permita gerenciar os projetos e seus artefatos e o conhecimento organizacional.

Inicialmente, vale destacar que o Leds, atualmente utiliza a metodologia de gestão de projetos SCRUM alinhado com o OpenUp. Para realizar o controle das atividades nos projetos, é usado o software Open Project [OpenProject, 2013], através do qual é possível gerenciar as atividades realizadas nos *sprints* e controlar o esforço dispendido pelos participantes do projeto. Para controlar o conhecimento organizacional, o Leds utiliza o software Alfresco [Alfresco, 2013], que permite criar *wikis* que guardam todo o conhecimento adquirido ao longo dos projetos.

Nos projetos atuais, a linguagem de programação aplicada é Java e o ambiente de desenvolvimento é o Netbeans para os projetos que envolvem o desenvolvimento de SIs. No contexto de sistemas embarcados, alunos estão utilizando a linguagem C e C++, aplicadas ao microcontrolador ATMEGA 32 da Atmel. O kit Easy AVR7 e o compilador MikroC para AVR são utilizados para o treinamento dos alunos. Os códigos gerados são transferidos para o hardware definitivo, após testes e validação.

Conforme uma empresa real, o Leds possui um plano de carreira, através do qual o aluno pode passar por uma gama de posições e respectivas funções. Tal plano é composto pelas funções: programador, testador, analista de sistemas, projetista, arquiteto de software e gestor de projetos. Vale ressaltar, que, ao longo do tempo, o aluno passa por todas as funções, visando formação mais ampla. O plano de carreira contempla também níveis de maturidade com nomenclatura em analogia à série de

filmes *Star Wars*, tornando o ambiente mais descontraído e atraindo a atenção para novos participantes. Os níveis do plano de carreira são: *YoungLing*, *Padawan*, Cavaleiro *Jedi* e Mestre *Jedi*.

O nível *YoungLing* é destinado ao aluno iniciante do LEDS e, assim, o aluno será orientado a revisar e/ou aprender técnicas de desenvolvimento de software (e.g., orientação a objetos, UML e padrões de projeto), *frameworks* de desenvolvimento e entender com clareza uma documentação de análise e projeto de sistemas. O nível *Padawan* tem como objetivo desenvolver habilidades na área de análise de sistemas (e.g., elicitação de requisitos e modelagem conceitual) e projeto de sistemas (e.g., padrões de projetos arquiteturais). O terceiro nível, Cavaleiro *Jedi*, tem como foco ensinar técnicas de gestão de projetos (e.g., Scrum e boas praticas de gestão de projeto segundo o PMBoK) e gestão de TI (e.g., ITIL). O último nível, Mestre *Jedi*, é destinado somente aos alunos mais experientes e pretende ensinar técnicas de empreendedorismo e inovação. Atualmente o Leds não possui alunos no nível Mestre *Jedi*.

No intuito de melhorar a integração no Leds e passar o conhecimento adquirido entre os alunos, estes são organizados em equipes. Uma equipe sempre é composta por alunos mais experientes (Cavaleiros ou Mestres *Jedis*), alunos intermediários (*Padawans*) e menos experientes (*Younglings*). Dessa forma, os alunos mais experientes ajudam os alunos mais novos no desenvolvimento do projeto, estimulando a colaboração entre os membros e disseminando o conhecimento. Atualmente, não há um tempo limite em cada nível da hierarquia. O aluno somente muda de nível após um conjunto de avaliações que determinam se esse adquiriu as habilidades necessárias para subir de nível hierárquico.

3. Avaliação preliminar do impacto do Leds no aprendizado dos alunos

Buscando identificar os possíveis impactos do Leds no aprendizado dos alunos, tomou-se o Bacharelado de Sistemas de Informação (BSI), principal curso dos alunos participantes. Inicialmente, buscou-se fazer uma análise quantitativa e comparativa entre as notas dos alunos que atuam (ou atuaram) no Leds, e dos alunos que não atuaram no Leds. Para realizar tal análise, foram consideradas as notas dos alunos do curso de BSI desde a sua criação, em 2010, até o final do ano de 2013. O curso de BSI é formado por 8 semestres. É importante lembrar que o Leds iniciou as atividades em 2012 e os cálculos, apresentados a seguir, levam em consideração a médias de todos alunos do curso do BSI desde o início das atividades do curso em 2010. A Figura 1 apresenta um gráfico que apresenta o desempenho dos alunos do Leds em relação aos demais.

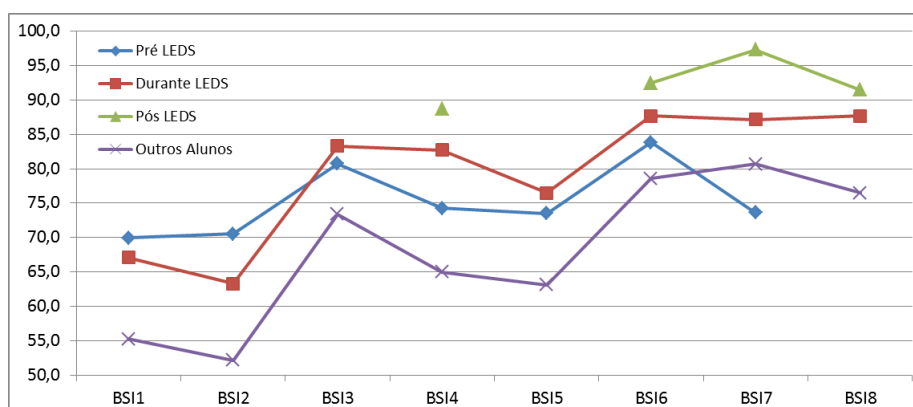


Figura 1. Desempenho dos Alunos LEDS em relação aos demais.

A média geral dos alunos do BSI (exceto os participantes do Leds) é de 62,0 pontos, com uma observável evolução ao longo dos períodos do curso. Considerando-se os alunos do Leds, essa média, ao longo de todo o curso, sobe para 78,3 pontos, mostrando um rendimento 26% melhor. Entretanto tal comparação é injusta, considerando-se que os alunos passam por um processo de seleção para ingressar no projeto e a tendência é que os melhores candidatos sejam selecionados. Dessa forma, em uma análise mais detalhada, constatou-se que os alunos do Leds, antes de entrarem no projeto, já possuíam uma média superior aos demais (linha “Pré LEDS” do gráfico da Figura 1). Isso demonstra eficácia do processo de seleção e dá base para as demais análises.

Continuando a observação do gráfico, percebe-se que os alunos, ao longo de seu estágio no Leds, obtiveram médias ainda melhores quando comparadas às anteriores ao projeto. E essa evolução continua mesmo quando o aluno encerra sua participação no projeto (linha “Pós LEDS” do gráfico), o que supõe a aplicação do conhecimento acumulado no projeto, mesmo depois de encerrado o seu vínculo. A melhoria no rendimento dos alunos após seu ingresso no Leds indica que o projeto tem influenciado positivamente no aprendizado dos alunos.

Porém, apesar dos resultados favoráveis, analisar apenas as notas não mostra necessariamente o impacto do Leds no aprendizado desses alunos. Sendo assim, se por um lado bons alunos podem estar sendo selecionados, por outro, muitos outros excelente alunos podem estar deixando de participar da seleção pois são absorvidos por estágios, projetos científicos ou outras atividades remuneradas.

Ainda assim, consideramos necessário ter outros olhares para embasar mais essa avaliação, tanto em uma perspectiva quantitativa, como qualitativa. O passo seguinte foi verificar com os professores do curso BSI se enxergam o impacto do Leds nos alunos que frequentam suas disciplinas. Para tal, foi elaborado um pequeno questionário online e enviado aos professores. Foi considerado aqui um total de 23 professores efetivos. Apesar do quadro de professores da coordenadoria ser maior, alguns foram desconsiderados por não darem aula para tal curso, ou porque eram substitutos e hoje não estão mais na instituição ou mesmo porque estão afastados para programas de pós-graduação ou licença maternidade. Deste total, 10 professores responderam a pesquisa.

A primeira pergunta visava identificar se os professores tinham conhecimento de alunos matriculados em suas disciplinas (atuais ou passadas) que atuam (ou tenham atuado) no Leds. Dos 10 professores, oito responderam que sim.

A segunda questão foi em relação ao rendimento dos alunos que atuam no LEDS. A maioria dos professores (6) considera que os alunos que atuam (ou atuaram) no Leds estão entre os 20% melhores. Dois consideram que estão entre os 50%. Nenhum professor citou que estes alunos estão na média ou abaixo. Vale ressaltar, que os dois professores que citaram “Não sei” foram justamente os que na pergunta anterior responderam que não tinham conhecimento de alunos em suas disciplinas que haviam atuado no Leds. Sendo assim, se considerarmos apenas os outros oito, temos que todos consideram os alunos do Leds entre os 50% melhores da turma, sendo que 75% deles os considera entre os 20% melhores. Esse resultado corrobora com o que foi obtido por meio da comparação quantitativa das médias dos alunos.

A terceira pergunta era “Você considera que o Leds pode estar contribuindo para um melhor desempenho dos alunos nas disciplinas?”. Também foi pedido que os professores justificassem sua resposta. Todos os oito professores que identificaram em suas disciplinas alunos do Leds responderam “Sim”. Inclusive, dos dois professores que não conheciam alunos do Leds, um respondeu talvez (por essa razão) e outro respondeu sim, justificando que apesar de não os conhecer, considera que “a aplicação prática do conteúdo visto em sala de aula ajuda a fixar o conhecimento e o desenvolvimento do aluno”. As justificativas dos demais professores constam, de forma resumida, na Tabela 1. Como cada professor pode ter citado mais de um aspecto, a quantidade total é maior que 100%.

Tabela 1 – Justificativas dos professores (questão aberta)

Justificativas	Qtde
Os alunos do Leds são mais interessados e atentos nas aulas, participam mais, fazem mais perguntas	4
Conseguem relacionar mais facilmente a teoria com a prática	4
Tem desempenho melhor nas avaliações e aprendem mais rápido	3
São mais autônomos e organizados	2
Maior capacidade para formular e resolver problemas. Produzem trabalhos mais interessantes	2
Conseguem ter a visão de projetos como um todo	1
Conseguem trabalhar melhor em grupo, de forma cooperativa	1
Chegam na disciplina com uma bagagem maior de conhecimentos	1
Adquirem um perfil empreendedor	1

Pode-se ver que os professores percebem importantes competências e habilidades nos alunos do Leds, dando destaque ao fato de serem mais participativos, conseguirem relacionar melhor teoria e prática e terem um desempenho melhor.

Um outro olhar que julgamos muito importante obter é o dos próprios alunos do Leds. Sendo assim, foi elaborado um formulário *online* para ser respondido tanto pelos alunos atuais (8), como pelos ex-alunos (12). Destes 20 alunos, 11 responderam.

A primeira pergunta questionava quanto tempo atuam (ou atuaram) no Leds. Um respondeu “menos de seis meses”, três responderam “mais de um ano” e a maioria (sete), respondeu “entre 6 meses e um ano”.

A segunda pergunta foi: “Você considera que sua atuação no Leds tem contribuído no aprendizado de disciplinas do curso?”. E foi pedido para que justificassem sua resposta. O resultado foi muito positivo: 100% dos alunos responderam “Sim”. Um resumo de suas justificativas consta na Tabela 2, lembrando que cada aluno pode ter citado mais de um item.

Como podemos ver, todos os alunos citaram que o Leds permite vivenciar na prática os conteúdos aprendidos no curso, o que é um de seus objetivos. Outros pontos muito interessantes também foram citados, como permitir adquirir novos conhecimentos e enxergar o todo, o que muitas vezes não é possível em disciplinas isoladas.

Vemos, dessa forma, que os resultados obtidos pelas notas e por meio das opiniões de professores e alunos são convergentes e apontam o Leds como importante mecanismo para ajudar no aprendizado dos alunos.

Tabela 2 – Justificativas dos alunos.

Justificativa	Qtde
Permite a vivência prática dos conteúdos aprendidos no curso	11
Adquirem novos conhecimentos no Leds e depois apenas consolidam nas aulas (alguns nem são dados nas aulas)	4
Permite enxergar o todo do desenvolvimento de Software e não partes isoladas, como nas disciplinas	3
Permite vivenciar os aspectos não vistos nas disciplinas, como a parte mais comercial	1
Incentiva a pró-atividade e busca por novos conhecimentos	1
Aprendem a se organizar mais, uma vez que os prazos precisam ser cumpridos	1
Aprendem a lidar com um cliente real	1

Por fim, buscamos saber dos alunos quais suas dificuldades ou limitações durante sua atuação no Leds. A Tabela 3 mostra um resumo das respostas obtidas:

Tabela 3 – Dificuldades ou limitações dos alunos durante sua atuação no Leds.

Dificuldades/Limitações	Qtde
Dificuldades com as ferramentas e tecnologias utilizadas	6
Às vezes eram necessários conhecimentos que ainda não tinham	4
Às vezes ficavam sem saber o que era para ser feito	2
Dificuldades em cumprir prazos	2
Sentiu falta de treinamentos	1

Como se pode ver, as maiores dificuldades estão relacionadas ao aprendizado de novas tecnologias e outros conhecimentos necessários, natural no início de projetos de TI. Se por um lado isso foi apontado como dificuldade, a tabela anterior mostra que a vivência prática (com ferramentas, tecnologias e métodos) foi apontada como um dos fatores que mais contribuíram para o aprendizado.

4. Considerações Finais

O mercado de trabalho está cobrando cada vez mais do profissional, exigindo que a academia forme alunos conhecedores de práticas associadas ao mercado alvo de sua futura profissão. Devido a essa necessidade, o Ifes, Campus Serra criou o programa Leds. Desde a sua criação, em 2012, o Leds tem mostrado que é um projeto promissor para a integração do ensino, pesquisa e extensão. Através dele, alunos e professores podem trabalhar em um ambiente multidisciplinar e experimental. Dessa forma, trazendo benefícios para todos os envolvidos. Resultados preliminares obtidos a partir de análise das médias de notas e relatos dos envolvidos indicam fatores positivos como: melhoria no desempenho dos alunos nas disciplinas, maior interesse na participação de assuntos extracurriculares, como palestras e eventos, e relatos de desempenho acima da média por parte de ex-alunos atualmente no mercado de trabalho.

O Leds Embarcado inaugurou a possibilidade de se trabalhar diferentes iniciativas tecnológicas dentro do conceito de experimentação. Como possibilidades futuras, estão sendo concentrados esforços na direção de iniciativas associadas à tecnologia da Internet das Coisas (IoT), integrando SIs, computação em nuvem e sistemas embarcados. Uma pretensão que está sendo trabalhada, por meio do estudo de

algumas demandas, é a integração das duas instâncias do Leds em um projeto integrado de Sistema de Informação e Sistema Embarcado.

Devido ao sucesso do projeto, a instituição deseja transformar o Leds em um Programa Institucional, além de replicar o seu formato, como já ocorre com Software Embarcado, em outras áreas, como Mecânica e Engenharia de Alimentos. Dessa forma, será possível replicar o formato do projeto em outros campi da instituição.

Em relação aos trabalhos futuros, os autores pretendem: (i) desenvolver mecanismos que permitam avaliar o impacto do Leds no curso do BSI; (ii) desenvolver um projeto que envolva as duas iniciativas (iii) criar um startup de sucesso com os alunos envolvidos e (iv) desenvolver um ecossistema que permita um melhor alinhamento entre indústria, Leds, Ifes e grupos de pesquisas.

Referências

- Alfresco, (2013) "*Alfresco: Document Management, Enterprise Content Management*", Disponível em <http://www.alfresco.com>. Acessado em: 10 de Fevereiro de 2013;
- Beineke, J. and William, H. Kilpatrick (1871-1965). Disponível em <http://education.stateuniversity.com/pages/2147/Kilpatrick-William-H-1871-1965.html>. Acesso em 13 abril 2011.
- Cidral, A. (2003). "Metodologia de aprendizagem vivencial para o desenvolvimento de competências para o gerenciamento de projetos de implementação de sistemas de informação". Tese Doutorado - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.
- Fávero, R. P. e Nunes, V. B. (2011). "*Os projetos de aprendizagem e as TICs*". Em: Informática na Educação: Um Caminho de Possibilidades e Desafios. 1ª ed. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, p. 161-186.
- Nascimento, J. D. e Almeida, A.T. (2006) "Método de Gestão de Conhecimento para a Gestão de Projetos de Fábrica de Software". Em: XIII SIMPEP, Brasil, SP, Bauru, Novembro, 2006.
- Open Project. (2013), Disponível em <https://www.openproject.org>. Acessado em: 10 de Fevereiro de 2013;
- OpenUp (2012), Disponível em: <http://epf.eclipse.org/wikis/openup/>, Acessado em: 10 de Fevereiro de 2013;
- Paiva, D. M. B, et al (2004). "Definindo, Implantando e Melhorando Processos de Software em Ambiente Acadêmico". VI Simp. Internacional de Melhoria de Processos de Software.
- Pombo, O. (2004). Bibliografia: Johan Dewey. 2003/2004. Disponível em http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/hfe/dewey/lab_school/john_dewey.htm. Acesso em 25 fev. 2011.
- Rodrigues, N. (2013). "Praticando Qualidade de Software: Ensinando e Aprendendo seus Valores através de Ambiente Real". SBSI 2013.
- SOFTEX, Observatório (2009). "Software e Serviços de TI. A indústria Brasileira em Perspectiva". Disponível em http://publicacao.observatorio.softex.br/_publicacoes/arquivos/resumo/Resumo_Executivo.PDF.
- Pressman, R. S. (2007). "Engenharia de Software – Uma abordagem profissional". Ed.:Bookman. 7 edição.
- Uka, C. T. M., Erlacher, R., Santos, T. Z. R.; Komati, K. S., Santos Jr., P. S., Calhau, R. F. (2013). "Web-based Notification System for an Organ Transplant Process". In: International Workshop on ADVANCES in ICT Infrastructures and Services (ADVANCE 2013).