

UMA FERRAMENTA PARA SUPORTE À AVALIAÇÃO DE PARTICIPANTES DE FÁBRICAS DE SOFTWARE EM DISCIPLINAS DE ENGENHARIA DE SOFTWARE

Jairo Ferraz<sup>1,2</sup>, André Bezerra<sup>2</sup>, David Duarte<sup>2</sup>, João Abreu<sup>2</sup>, Guilherme Esmeraldo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unibalsas – Faculdade de Balsas  
BR 230 – Km 05 – CEP: 65800-000 – Balsas – MA – Brazil

<sup>2</sup>Laboratório de Sistemas Embarcados e Distribuídos (LEDS) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – campus Crato – CE – Brazil

{zerocalt,arbezerra}@gmail.com,  
{davidduarte,joaoalberto,guilhermealvaro}@ifce.edu.br

**RESUMO:** Este artigo apresenta uma nova ferramenta para gerenciamento de projetos que permite auxiliar aos alunos da disciplina de Engenharia de Software nas práticas de gerenciamento das atividades de suas fábricas de software. A ferramenta proposta inclui diversas aplicações para gestão de informação e comunicação, disponibilizando assim um ambiente integrado para suporte ao aprendizado. Além disso, a ferramenta proposta inclui mecanismos para auxiliar ao professor no acompanhamento e avaliação coletiva e individual dos alunos participantes das fábricas. Os resultados mostraram uma grande aceitação da ferramenta, por parte de alunos e professor, e que, ao utilizá-la, foi possível conduzir o processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Fábrica de Software. Educação a Distância. Rubrica

**ABSTRACT:** This paper presents a new tool for project management which was created to support students from a class of software engineering discipline to manage the activities of their software factories. The proposed tool includes several resources for information and communication management, thus providing an integrated environment to support learning. In addition, the proposed tool includes mechanisms to assist the professor to monitor and evaluate collectively and individually the students members of the software factories. The results showed a large acceptance of the proposed tool by students and professor, and, by using it, it was possible to conduct the teaching-learning process.

**Keywords:** Software Factory. Distance Education. Rubric

## 1. INTRODUÇÃO

Com a evolução da Internet, os professores passaram a disponibilizar on-line os programas das disciplinas, os materiais de aula e os exercícios, fazendo com que as informações ultrapassassem o espaço físico da sala de aula. Com isso, “o professor é incentivado a tornar-se um animador da inteligência coletiva de seus grupos de alunos em vez de um fornecedor direto de conhecimentos” conforme diz Lévy (2000, p. 158).

As instituições de ensino utilizam as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para apoiar professores e alunos e promover a aprendizagem, aumentando o desempenho, tornando o processo mais rápido, aberto e flexível (SOUZA & SANTOS, 2013).

As TICs, de acordo com Coelho (1986 apud PONTE, 2000, p.65) são divididas em três domínios distintos, porém interligados: (i) o processamento, armazenamento e pesquisa de informação realizados pelo computador; (ii) o controle e automatização de máquinas, ferramentas e processos, incluindo, em particular, a

robótica; e (iii) a comunicação, nomeadamente a transmissão e circulação da informação. Por todas essas características, a utilização do computador passou a ser um recurso pedagógico (SOUZA & SANTOS, 2013), assim, as TICs são utilizadas na educação de maneiras diversas, principalmente em sala de aula, com suporte às atividades de ensino e com recursos disponíveis na internet (GOMES, 2005).

Segundo Lima e Feitosa (2011), a Educação a Distância (EaD) é um sistema pedagógico de comunicação bilateral, no qual o emissor e o receptor trocam mensagens eletrônicas, considerado de menor custo por evitar gastos com transporte, alimentação, estadia, material impresso, infraestrutura e tempo de traslado. Minimiza-se a distância geográfica entre o professor e o aluno nessa modalidade, na qual a tecnologia faz com que a comunicação entre os participantes seja um ponto fundamental para o ensino e a aprendizagem, e o aluno passa a ser o responsável pelo seu aprendizado, pois é possível estudar a qualquer hora e em qualquer lugar.

### **1.1. O Aprendizado em Engenharia de Software**

É estratégia pedagógica comum implementar Fábricas de Software – conjunto de processos, recursos e conhecimentos compreendidos no ciclo de vida de desenvolvimento de um software (PANIGASSI, 2007) – em cursos de engenharia de software, para que, através de experiências práticas, seja possível a construção do conhecimento através da aplicação da teoria em cenários reais. Desta forma, o aluno estará imerso em um ambiente controlado de desenvolvimento de software e será avaliado pelo trabalho coletivo e pelo modo como gerencia as informações de toda a fábrica e dos respectivos processos.

No tocante às TICs, ferramentas de gerenciamento de projetos comumente permitem tratar informações de recursos, de relocação de equipes e responsabilidades, de ciclo de vida do software, dando suporte a alguma metodologia de desenvolvimento de software (BERROCAL; ALONSO e MURRILO, 2008). Medeiros et al. (2004) afirmam que, para fábricas de software, outros tipos de ferramentas são utilizadas para disseminação do conhecimento; suporte para comunicação com o cliente e entre os participantes da fábrica; rastreamento de incidentes durante o desenvolvimento de um software; e para controle de versão, possibilitando a organização de documentos e atividades distribuídas. De acordo com o estudo de Oliveira (2013, p. III), esse argumento é reforçado quando os participantes de um fábrica “(...) cada vez mais se encontram distantes, precisando recorrer a Groupware para se comunicarem entre si.”. Nesse sentido, percebe-se a necessidade da utilização de mais de uma ferramenta para gerir uma fábrica de software.

Em ambiente educacionais há, também, a necessidade de que haja um suporte pedagógico para que os alunos saibam como participar e gerenciar uma fábrica de software e seus respectivos projetos. Nesse sentido, tais ferramentas, além de permitir o gerenciamento de informações em fábricas de software, devem dar suporte para que o professor possa acompanhar o desempenho dos alunos, direcionando o processo de ensino-aprendizagem.

Para medir o desempenho nos processos de ensino e aprendizagem é utilizada uma avaliação, que, segundo Bastable (2010), é o processo sistemático em que o valor e o mérito de algo podem ser julgados. Assim, uma forma de avaliar o desempenho é considerar a participação individual, no qual o objeto a ser avaliado é a execução do trabalho que lhe foi atribuído, levando em consideração os objetivos e metas organizacionais (GUIMARÃES; NADER e RAMAGEM, 1998).

Este trabalho apresenta uma nova ferramenta para apoiar o aprendizado aplicado da disciplina de engenharia de software através da integração de diferentes

recursos empregados no gerenciamento de informação em projetos de software, dispondo de um mecanismo para avaliação individual dos alunos participantes.

O trabalho aqui proposto permite que o professor identifique alunos com deficiência de aprendizado e, com isso, direcione individualmente o processo de ensino-aprendizagem, motivando-o a melhorar suas habilidades e, conseqüentemente, dinamizar os processos de desenvolvimento de software, aumentando a qualidade dos projetos finais na fábrica de software.

O artigo está dividido da seguinte forma: A Seção 2 apresenta uma breve discussão acerca de Avaliação Online. A Seção 3 apresenta o trabalho proposto. Nas Seções 4 e 5, são apresentados alguns resultados preliminares, bem como as conclusões deste trabalho, respectivamente.

## **2. AVALIAÇÃO ONLINE**

De acordo com Nunes (2012, p.276) “avaliar significa comparar as características de algo ou alguém com aquilo que é esperado, padronizado, definido”. Avaliar não é apenas mostrar o que está errado, mas deve proporcionar um feedback para que o aluno perceba o que está captando durante as aulas.

Vários estudos apontam problemas no processo de avaliação de alunos de cursos na modalidade à distância (ALEXANDRE, 2008; BRASIL, 2005; JUSTULIN, COSTA e BARROS, 2004; NUNES, 2012). Para Silva (2006), a avaliação online requer rupturas do modelo tradicional, onde o professor terá de buscar novas posturas e estratégias na docência e na aprendizagem, redimensionando suas práticas de avaliar e sua própria atuação. Para Nunes (2012, p.293), “é necessário buscar novas formas de avaliação que envolvam as tecnologias de informação e comunicação para que seja possível alcançar um equilíbrio entre a credibilidade do curso e a comodidade para o estudante”.

De acordo com o estudo de Lobato et al. (2008), o problema das avaliações criadas nesses ambientes é a falta de critérios definidos pelos professores. Para resolver tal problema, pode-se lançar mão de uma rubrica, que possibilita tratá-las adequadamente, com dimensões e critérios elaborados. No estudo de Perez et al. (2012) foi utilizada uma rubrica para ajudar o estudante a reconhecer os objetivos esperados dele antes de entregar os trabalhos.

Uma rubrica é uma ferramenta para clarificar, comunicar e avaliar o desempenho através de pontuação, especificando o que é esperado dos alunos, mostrando as competências a serem avaliadas com seus níveis de desempenho (DUARTE et al., 2012). Perez et al. (2012) definem rubrica como pontuação que enumera critérios de

como será a avaliação dos trabalhos, ajudando os estudantes a descobrirem como serão avaliados, para que reconheçam os objetivos esperados nos seus afazeres. Dessa maneira a rubrica passa a ser um instrumento importante para que o docente faça a análise do aluno de forma mais direta e apresente os pontos merecidos pelo trabalho avaliado, sendo mais fácil a compreensão do aluno em relação à sua pontuação. A rubrica também pode medir a motivação e participação do aluno como citam Lobato et al. (2008).

O trabalho apresentado neste artigo considerou o uso de rubricas na avaliação dos participantes de fábricas software em cursos de engenharia de software. Com ela é possível avaliar-se o desempenho dos alunos durante o desenvolvimento do software na disciplina e, com isso, direcionar o processo de ensino-aprendizagem.

### **3. DESCRIÇÃO DA FERRAMENTA PROPOSTA**

A ferramenta proposta, chamada de PCFSWeb (Planejamento e Controle de Fábrica de Software na Web) inclui recursos para gerenciamento de informação em projetos de software com uma abordagem educacional, focando no conhecimento e aprendizagem do aluno.

A ferramenta atende aos requisitos de gerenciamento de projetos e comunicação entre participantes, bem como fornece um feedback individual sobre cada aluno ao professor da disciplina de engenharia de software.

De acordo com Oliveira (2013), no desenvolvimento de software, é quase impossível gerir um projeto sem planejamento. Assim, o PCFSWeb disponibiliza os seguintes recursos para o apoio a gestão da fábrica:

- Gestão de informação – pode-se gerenciar as informações relacionadas às empresas, projetos, participantes da fábrica e respectivas atividades;
- Acompanhamento do desenvolvimento das tarefas da fábrica através de Gráfico de Gantt (LIMA, 2012);
- Sistema de Gerência de Erros (CARDIAS JÚNIOR et al., 2010), também conhecido por Issues Tracker;
- Diferentes Modelos de Comunicação, como chat (síncrono), fórum e wiki, além de envio de correio eletrônico (assíncronos);
- Sistema de registro de eventos de utilização (logs) da ferramenta PCFSWeb.

Diferentemente das ferramentas tradicionais para gerenciamento de projetos, o PCFSWeb inclui, ainda, subsistemas para apoio ao aprendizado prático de

engenharia de software. Entre os recursos pedagógicos, estão incluídos: 1) Modelos de artefatos utilizados em processos de software, 2) Subsistema de relatórios de atividades e interações e 3) Subsistema de avaliação individual de participantes da fábrica.

Os modelos de artefatos de software são modelos pré-definidos que podem ser cadastrados na ferramenta. Esses modelos incluem modelos de layouts pré-definidos para os artefatos gerados durante o processo de desenvolvimento de um software, na fábrica, como o documento de visão e o de requisitos. Esses layouts informam como os novos artefatos podem ser concebidos e podem ser modificados para gerar novos tipos de documentos.

O subsistema de relatórios de atividades e interações apresenta gráficos resultantes de uma análise quantitativa acerca do número e dos tempos de acesso ao sistema por cada participante, do cumprimento e atrasos na execução das tarefas, da utilização das aplicações e de interações com demais usuários através de chat. Esses relatórios são gerados a partir dos registros de todos os eventos (logs) realizados durante a utilização do PCFSWeb. Com disso, os relatórios podem ser gerados considerando o uso das aplicações por um determinado participante ou por todos os participantes da fábrica de software.

A Figura 1 mostra um gráfico com um exemplo do percentual de utilização das aplicações do PCFSWeb por uma fábrica de software. Na figura, pode-se observar um gráfico em pizza que mostra a proporção de utilização em cada aplicação da ferramenta por todos os usuários de uma fábrica de software. Na figura, podemos ver que o recurso mais utilizado é o Fórum, em cor verde, seguido do gerenciamento de informações de usuários, em cor amarela.

Por fim, o subsistema de avaliação individual é um recurso designado ao professor para acompanhar o desempenho de cada participante da fábrica. Esse subsistema permite ao professor adicionar rubricas no sistema, as quais poderão ser utilizadas para avaliar o desempenho de cada aluno em diversas dimensões, como por exemplo: assiduidade, motivação, pesquisa e capacidade de resolução de problemas, interação com demais participantes, entre outros.

Durante a avaliação de um participante, que consiste no preenchimento da rubrica, o professor pode consultar um relatório completo de interações do aluno com o PCFSWeb. Nesse relatório, o professor pode consultar, por exemplo, as interações entre o aluno em avaliação e demais colegas no chat e fórum, os documentos gerados e as tarefas concluídas durante um certo intervalo de tempo. Com isso, é possível estabelecer uma avaliação condizente com a qualidade observada nas interações.

Figura 1. Gráfico de Interações com a proporção de uso das aplicações do PCFSWeb.



Após a avaliação, o resultado fica disponível e, com ele, o aluno poderá buscar otimizar seu desempenho através da análise das pontuações obtidas nas métricas utilizadas pela rubrica.

#### 4. ESTUDO DE CASO

O estudo de caso consistiu em monitorar e avaliar cada um dos alunos participantes de fábricas de software na utilização da ferramenta proposta, de forma a identificar os problemas ocorridos durante todo o processo de planejamento da fábrica e atribuir os respectivos conceitos, ao final da disciplina, de acordo com os esforços empregados na conclusão das tarefas.

O PCFSWeb foi utilizado por 11 (onze) alunos de uma turma da disciplina de Engenharia de Software I do curso de Sistemas de Informação do IFCE campus Crato. Os alunos dividiram-se em dois grupos, compondo assim, duas fábricas, a primeira com 6 (seis) e a outra com 5 (cinco) participantes, com a missão de desenvolver, até o final do semestre letivo, um novo sistema de software. Os participantes simularam empresas de desenvolvimento de software, escolheram seus próprios papéis em cada fábrica e tiveram que criar alguns artefatos, tais como: Documento de Abertura, Documento de Requisitos e Documento de Arquitetura dos sistemas que estavam desenvolvendo. Esses documentos foram apresentados em sala de aula e avaliados pelo professor.

Durante o decorrer da disciplina as duas fábricas tiveram 3 (três) encontros presenciais com os clientes virtuais (um docente da instituição), para

apresentação de ideias e responder a questionamentos. Todas as outras interações com os clientes se deram através de e-mail.

Em relação à avaliação, ficou acordado, entre docente e discentes, a estrutura da rubrica utilizada individualmente para cada participante, a qual foi dividida em sete categorias, cada qual com pontuação máxima de 3 (três) escores. A rubrica completa pode ser vista na Tabela 1.

Na Tabela 1, as métricas abordadas foram escolhidas de forma a avaliar o cumprimento das tarefas e as interações com colegas participantes da mesma fábrica. Estão relacionadas à avaliação do cumprimento de tarefas as métricas: Foco na tarefa e participação, Resolução de problemas, Trabalho em equipe/parceira e Hábitos de Trabalho. Relacionado as interações foram selecionadas as métricas: Confiança e compartilhamento de responsabilidades, Ouvir, questionar e discutir e Pesquisa e compartilhamento de informação. Em cada métrica, os alunos foram enquadrados nas seguintes categorias: Exemplar, Proeficiente, Parcialmente Proeficiente e Insatisfatório.

O resultado da avaliação com uso da rubrica proposta refletiu no conceito final obtido pelos alunos na disciplina.

#### 5. RESULTADOS PRELIMINARES

A primeira fábrica de software registrou na ferramenta proposta um total de 7 (sete) tarefas e, durante o processo de desenvolvimento, atrasou a conclusão de 3 (três) delas.

**UMA FERRAMENTA PARA SUPORTE À AVALIAÇÃO DE PARTICIPANTES DE FÁBRICAS DE SOFTWARE EM DISCIPLINAS DE ENGENHARIA DE SOFTWARE**

**Tabela 1. Rubrica utilizada na avaliação de alunos.**

	<b>Exemplar</b>	<b>Proeficiente</b>	<b>Parcialmente Proeficiente</b>	<b>Insatisfatório</b>
<b>Métrica/Categoria</b>	<b>3 pontos</b>	<b>2 pontos</b>	<b>1 ponto</b>	<b>0 pontos</b>
<b>Foco na tarefa e participação</b>	Permanece na tarefa durante todo o tempo sem necessidade de lembretes	Permanece na tarefa a maior parte do tempo. O grupo pode contar com esta pessoa.	Permanece raramente na tarefa. O grupo não pode contar com esta pessoa.	Dificilmente permanece na tarefa. Deixa que os outros façam o trabalho.
<b>Confiança e compartilhamento de responsabilidades</b>	Consistentemente pontual para todos os encontros do grupo, cumpre todo o trabalho no tempo.	Usualmente pontual para todos os encontros do grupo, cumpre quase sempre o trabalho no tempo.	Algumas vezes, se atrasa para os encontros do grupo, frequentemente finaliza o trabalho após o deadline.	Atrasa-se para todos ou a maioria dos encontros do grupo, perde todos os deadlines.
<b>Ouvir, questionar e discutir</b>	Respeitosamente escuta, interage, discute e apresenta questões para todos os membros do grupo durante discussões e ajuda a direcionar o grupo para alcançar um consenso.	Respeitosamente escuta, interage, discute e apresenta questões para todos os membros do grupo durante discussões.	Tem alguma dificuldade para escutar e discutir respeitosamente, e tende a dominar as discussões.	Tem grande dificuldade em escutar, discute com companheiros de equipe, e não está disposto a considerar outras opiniões. Impede grupo de alcançar consenso.
<b>Pesquisa e compartilhamento de informação</b>	Sempre compartilha ideias e informações, agrega valores através de relevantes assuntos fomentando a pesquisa no grupo	Interage compartilhando somente informação	Apenas participa as vezes compartilhando e visualizando informações	Não se interessa por novos assuntos e não fornece informações
<b>Resolução de problemas</b>	Ativamente procura e sugere soluções para os problemas.	Refina soluções sugeridas por outros.	Não sugere ou refina soluções, mas está disposto a experimentar soluções sugeridas por outros	Não tenta resolver problemas ou ajudar os outros a resolver problemas.
<b>Trabalho em equipe/parceria</b>	Contribuiu com os membros da equipe igualmente para o projeto acabado.	Assiste o grupo/parceiro no projeto acabado.	Termina tarefa individual, mas não ajuda o grupo/parceiro durante o projeto.	Pouco contribuíram para o esforço de grupo durante o projeto.
<b>Hábitos de Trabalho</b>	Completa as tarefas atribuídas e não depende de outras pessoas para fazer o trabalho.	Completa a maioria das tarefas atribuídas.	Frequentemente atrasa o trabalho.	Não completa as tarefas no tempo, depende sempre dos outros.

Analisando os relatórios de atividades e de interações, o professor conseguiu verificar que, inicialmente, o grupo esteve desmotivado, prorrogando a execução dessas tarefas. Com isso, tiveram que

intensificar os esforços nos últimos momentos da disciplina, para tentar concluí-las. Como consequência, não conseguiram cumprir todas as metas, entre elas, a entrega de todos os artefatos bem como o software

**UMA FERRAMENTA PARA SUPORTE À AVALIAÇÃO DE PARTICIPANTES DE FÁBRICAS DE SOFTWARE EM DISCIPLINAS DE ENGENHARIA DE SOFTWARE**

finalizado. Já a segunda fábrica, que registrou um total de 14 (quatorze) tarefas, conseguiu cumprir quase todos os prazos preestabelecidos. E, em relação às metas, todos os artefatos foram entregues no prazo assim como o software completo.

Considerando a avaliação individual, as Tabelas 2 e 3 apresentam os escores obtidos por cada participante das fábricas 1 e 2, respectivamente.

Nas Tabelas 2 e 3, a coluna mais à esquerda inclui as categorias da rubrica utilizada na avaliação individual e, as demais colunas, os respectivos escores obtidos pelos alunos participantes das fábricas.

Analisando a Tabela 2, percebe-se que a metade dos participantes se engajaram menos que os demais colegas de fábrica, obtendo, nas rubricas, escores totais de 15. Considerando que a nota máxima (10,0) é obtida com 21 escores na avaliação pela rubrica, com o escore de 15, os alunos obtiveram o conceito 7,1, o qual é muito próximo à média de aprovação da instituição (7,0). Observa-se ainda que o desempenho inferior da metade dos participantes, em relação aos demais colegas de fábrica, teve impacto negativo no desempenho médio do grupo.

**Tabela 2. Resultado da avaliação individual dos participantes da fábrica 1.**

	<b>Aluno 01</b>	<b>Aluno 02</b>	<b>Aluno 03</b>	<b>Aluno 04</b>	<b>Aluno 05</b>	<b>Aluno 06</b>
<b>Foco na tarefa e participação</b>	2	3	2	2	2	2
<b>Confiança e compartilhamento de responsabilidades</b>	2	2	2	2	2	2
<b>Ouvir, questionar e discutir</b>	2	3	3	2	3	3
<b>Pesquisa e compartilhamento de informação</b>	3	2	2	2	3	2
<b>Resolução de problemas</b>	2	3	2	3	2	2
<b>Trabalho em equipe/parceria</b>	3	3	2	2	3	2
<b>Hábitos de Trabalho</b>	3	3	2	2	2	2
<b>TOTAL INDIVIDUAL</b>	17 (8,0)	19 (9,0)	15 (7,1)	15 (7,1)	17 (8,0)	15 (7,1)
<b>TOTAL DA EQUIPE</b>	98 (7,7)					

**Tabela 3. Resultado da avaliação individual dos participantes da fábrica 2.**

	<b>Aluno 01</b>	<b>Aluno 02</b>	<b>Aluno 03</b>	<b>Aluno 04</b>	<b>Aluno 05</b>	<b>Aluno 06</b>
<b>Foco na tarefa e participação</b>	3	3	3	3	2	2
<b>Confiança e compartilhamento de responsabilidades</b>	3	2	3	3	2	3
<b>Ouvir, questionar e discutir</b>	3	3	2	2	2	3
<b>Pesquisa e compartilhamento de informação</b>	3	2	2	2	2	3
<b>Resolução de problemas</b>	3	3	3	3	3	2
<b>Trabalho em equipe/parceria</b>	3	3	3	3	2	3
<b>Hábitos de Trabalho</b>	3	3	3	3	2	2
<b>TOTAL INDIVIDUAL</b>	21 (10,0)	19 (9,0)	19 (9,0)	15 (7,1)	18 (8,5)	21 (10,0)
<b>TOTAL DA EQUIPE</b>	92 (8,8)					

Já na Tabela 3, percebe-se que apenas um dos participantes obteve conceito 7,1, muito próximo à média da instituição, e, os demais, conceitos relativamente altos, acima de 8,0. O desempenho alto da maioria dos participantes fez com que o desempenho médio se tornasse também superior.

Da análise de todos esses resultados, percebe-se que, ao se considerar o escore médio do grupo para qualificar individualmente cada um dos participantes de uma fábrica, aqueles que obtiveram uma pontuação abaixo da média da fábrica poderiam ser favorecidos e, em contrapartida, os que pontuaram acima da média, seriam prejudicados.

## 6. CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou o PCFSWeb, uma ferramenta de apoio ao aprendizado das práticas de engenharia de software. O sistema proposto embutiu recursos de diversas ferramentas de apoio, dispondo assim de um ambiente integrado para a gestão de informação, além de permitir avaliar e conduzir o processo de ensino-aprendizagem dos alunos participantes.

Com a utilização da ferramenta proposta, foi possível reduzir o esforço para acompanhamento das tarefas envolvidas no processo de desenvolvimento de software e, com o suporte de rubricas, utilizou-se um método de avaliação mais justo e condizente com os esforços despendidos pelos alunos.

No contexto do aprendizado prático de engenharia de software, destacamos as principais contribuições deste trabalho: uma abordagem para acompanhamento e direcionamento do processo de ensino-aprendizado, bem como a definição de uma metodologia mais eficaz para avaliação do aprendizado através do uso de rubricas.

Como trabalhos futuros, com a distribuição do código fonte do PCFSWeb, espera-se a colaboração para adição de novos recursos. Entre eles, pretende-se adicionar inteligência computacional, que se baseia nas notas atribuídas pelos avaliadores para auxiliar de forma automatizada aos alunos a aumentarem seus desempenhos em projetos de disciplina. Também pretende-se implementar novas metodologias de avaliação e, no caso dos alunos, também a autoavaliação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRE, G. H. S. **Smart Education - Uma ferramenta WEB para avaliação e acompanhamento do aprendizado do aluno**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Software) – C.E.S.A.R., Recife.

BASTABLE, S. B. **O Enfermeiro como educador:**

**princípios de ensino-aprendizagem para a prática de enfermagem**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

BERROCAL, J.; ALONSO, J. M. G.; MURILLO, J. M. Engineering Automating the Software Process Management. In: CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING AND DATABASES, 13., 2008. **Anais da XIII JISBD**, Gijón. p. 15-26.

BRASIL. Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005, Presidente da República. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial - República Federativa do Brasil**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/Decreto/D5622.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Decreto/D5622.htm)>. Acesso em: 27 abr. 2015.

DUARTE, P.; CANELAS, R.; SOARES, R.; POMBO, L.; LOUREIRO, M. J. Avaliação para a aprendizagem em educação à distância: Uma revisão integrativa de estudos sobre a aprendizagem de e-rubricas. In: ENCONTRO INTERNACIONAL TIC E EDUCAÇÃO, 2., 2012. **Anais do II Encontro Internacional TIC e Educação**, Lisboa, Portugal: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. p. 3127-3144.

GOMES, M. J. E-Learning: reflexões em torno do conceito. In: Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação – Challenges'05, 4., 2005. **Atas da IV Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação**, Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho, 2005. p. 229-236.

GUIMARÃES, T. A.; NADER, R. M.; RAMAGEM, S. P. Avaliação de desempenho de pessoal: uma metodologia integrada ao planejamento e avaliação organizacionais. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 6, p. 43-61, 1998.

JUNIOR, A. B. C.; BENTES, L. N.; RONNY, M.; OLIVEIRA, S. R. B.; YOSHIDOME, E. Uma Análise Avaliativa de Ferramentas de Software Livre no Contexto da Implementação do Processo de Gerência de Requisitos do MPS.BR. In: Workshop em Engenharia de Requisitos, 10., 2010. **Anais do WER10 - Workshop em Engenharia de Requisitos**, Cuenca, Equador: Universidad del Azuay, 2010. p. 75-84.

JUSTULIN, F.; COSTA, K. A. P.; BARROS, R. C. O Perfil das Ferramentas de Avaliação para Instrução Baseada na Web. In: Workshop de Computação da Região

## UMA FERRAMENTA PARA SUPORTE À AVALIAÇÃO DE PARTICIPANTES DE FÁBRICAS DE SOFTWARE EM DISCIPLINAS DE ENGENHARIA DE SOFTWARE

---

- Sul, 1., 2004. **Anais do I Workshop de Computação da Região Sul**, Florianópolis, 2004.
- LÉVY, P. **Cibercultura**. 2. ed. São Paulo: Ed 34, 2000.
- LIMA, F. L. C. **Proposta de Ferramenta de Apoio à Gerência de Projetos e à Gerência de Configuração com Suporte a Feedback**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso ( Graduação em Licenciatura em Ciência da Computação ) – Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, 2012.
- LIMA, G. C.; FEITOSA, M. G. G. Educação à Distância e suas Peculiaridades: Uma Análise da Aplicação no Ambiente Público. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, Rio de Janeiro, v. 6, n. Especial, p. 55-66, 2011.
- LOBATO, A. S.; MARIA DA PENHA, A. A.; LINO, A. D; FAVERO, E. L.; SILVA, H. A. N. Aplicando Rubrica para Avaliar Qualitativamente o Estudante no LabSQL. In: Conferência Latino Americana de Informática, 34., 2008. **A Anais da XXXIV Conferência Latino Americana de Informática**, Santa Fé, Argentina, 2008. p 729-738.
- NUNES, R. C. A avaliação em educação a distância é inovadora? – uma reflexão. **Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v. 23, n. 52, p. 274-299, 2012.
- OLIVEIRA, J. F. R. **Utilização de ferramentas informáticas na gestão de projetos: enfoque na gestão colaborativa**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) – Universidade do Minho, Braga, 2013.
- PANIGASSI, R. **Método para definição e modelagem de processos de fábrica de software usando RM-ODP e BPM**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- PEREZ, A. F.; BASSOLI, D. A.; LOPES, C. S. G.; de OLIVEIRA NETO, J. D.; CAZARINI, E. W. Identificação da presença social em curso a distância de capacitação docente para EaD. In: SIED-EnPED, 2012. **Anais SIED-EnPED**. São Carlos: UFSCar, 2012.
- PONTE, J. P. da. Tecnologias de Informação e Comunicação na formação de professores: que desafios?. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, n. 24, p. 63-90, 2000.
- SILVA, M. O Fundamento comunicacional da avaliação da aprendizagem na sala de aula online. In: SILVA, M.; SANTOS, E. (Org.). **Avaliação da Aprendizagem em Educação Online**. São Paulo: Loyola, 2006.
- SOUZA, B. A.; SANTOS, M. do S. F. Uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC) por alunos e alunas do proeja do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas (IFAL) – campus Marechal Deodoro. **Revista Educação e Fronteiras On-Line**, Dourados - MS, v. 3, n. 8, p. 73-90, 2013.