

Uso de Metodologias Criativas no Processo de Ensino da Disciplina Engenharia de Requisitos

Patrícia Mergulhão, Maria Lencastre, Melina Soares, Ricardo Almeida, Aline Barbosa

Universidade de Pernambuco, Brasil
{patricia.coimbra.mergulhao@gmail.com, mlpm@ecomp.poli.br,
melinasds@gmail.com; rjv.almeida@gmail.com; afb@ecomp.poli.br}

Abstract. Developing the ability to define the requirements of a system is one of the core competencies and objectives of the Requirements Engineering course. Several traditional teaching methods are used by the academy for this purpose, also trying to support experiences closer to reality and the generation of solutions more in line with the demands of stakeholders. However, they do not seem to meet the students' learning needs, who show a growing interest in more creative, interactive, engaging and participatory approaches. This paper evaluates the perception of graduate students in Software Engineering about creative teaching methodologies in the discipline of Requirements Engineering. For this purpose, an exploratory-descriptive study was carried out, where a questionnaire was applied to the students. The results show a favourable perception of the involved students in applying creative techniques.

Keywords: Creative Methodologies, Education, Requirements

1 Introdução

O desenvolvimento de competências dos discentes é um dos grandes objetivos que norteia a elaboração e execução dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Graduação na área da Computação. Algumas das competências, discriminadas nas Diretrizes Curriculares definidas pelo Conselho Nacional de Educação [1], visam garantir critérios de qualidade ao longo de todo o processo de desenvolvimento da solução computacional; são elas: a identificação e análise de requisitos e de especificações para problemas específicos, o planejamento de estratégias para suas soluções, e o uso de metodologias.

Nesse contexto, a disciplina de Engenharia de Requisitos (ER) desempenha um papel de destaque na formação de profissionais da área de Informática, tendo como principais objetivos a identificação das necessidades das partes interessadas e como a solução em TI pode atender a essas demandas. Os requisitos definem as bases para gerenciamento do projeto, o gerenciamento de riscos, os testes de aceitação e controle de mudanças. Trata-se, portanto de uma área central na Engenharia de Software (ES).

O desenvolvimento de competências dos discentes, na disciplina de ER e correlatas, é um grande desafio para educadores e pesquisadores da área. Aplicar estratégias de ensino e de aprendizagem que possibilitem o desenvolvimento das competências esperadas de um profissional da área demanda criatividade. A adoção de estratégias de Ensino (ensino + aprendizagem) como forma de proporcionar tais habilidades e conhecimentos, pode proporcionar elevados padrões de desempenho profissional dos estudantes nas organizações e na academia [2].

Para uma instrução efetiva, é necessário usar uma metodologia de ensino e aprendizagem que forneça aos alunos espaços para aprender fazendo, trabalhando em equipe, aprendendo a aprender, refletindo sobre a aprendizagem através da comunicação oral e escrita. Na literatura, vários trabalhos discutem diferentes formas de lidar com os principais problemas relacionados ao ensino e aprendizagem de ER, alguns desses incluem o uso de atividades práticas e problemas reais [3, 4, 13].

Entendendo a necessidade de desenvolver e aprimorar competências e conhecimento acerca da disciplina de ER, um dos docentes do curso de pós-graduação UPE, inspirado em [31], iniciou um conjunto de pesquisas sobre a temática em questão, buscando desenvolver competências necessárias para execução da atividade com eficácia e inovação. Para isso, desenvolveu um plano de estudo para acompanhar a evolução das metodologias aplicadas ao longo dos últimos anos, já tendo 3 anos desse acompanhamento e sendo descrito em [13].

Dando continuidade a esse estudo, neste artigo, é avaliada a percepção dos alunos sobre metodologias de ensino criativas (uso de técnicas criativas no processo de ensino/aprendizagem) na disciplina de ER da pós-graduação UPE, ou seja, que utilizam a criatividade como base do processo de ensino/aprendizado; para tanto, foi realizado um estudo exploratório-descritivo no ensino da disciplina em uma turma do semestre de 2018.1. A aplicação de um questionário, ao final da disciplina, avaliou a percepção dos alunos relacionada à aplicação de técnicas criativas e ao ensino de competências necessárias para um Engenheiro de Requisitos, de acordo com as competências expostas em [14]. Na metodologia de análise adotada, fez-se uma avaliação considerando o quanto as competências de um Engenheiro de Requisitos foram desenvolvidas. Apesar do tamanho da amostra de alunos entrevistados não ter sido significativa em termos probabilísticos, o resultado da pesquisa indicou que a aplicação de metodologias criativas, na disciplina de ER contribuiu para o desenvolvimento das competências e habilidades propostas para os alunos.

Este artigo está estruturado da seguinte forma. A seção 2 apresenta uma visão geral dos conceitos de ensino usados e sobre o ensino da ER. Já a seção 3 descreve a proposta usada no ensino da disciplina. A seção 4 apresenta os resultados dos questionários aplicados. Por fim, a seção 5 apresenta a conclusão e a proposta de trabalhos futuros.

2 Background

É um grande desafio ensinar ER de forma a refletir a realidade e atrair a atenção dos estudantes [5]. Geralmente, eles têm dificuldade em obter uma compreensão prática da ER, não alcançando um entendimento completo do papel, obtendo uma compreensão pouco precisa de vários conceitos da disciplina [6,7,8]. Por outro lado, a inserção das práticas no processo educacional proporciona o "aprender a aprender" e o "aprender a pensar" na construção do conhecimento. Através da prática, os alunos podem sedimentar os conceitos a que são expostos [9].

Outro aspecto, pouco explorado no ensino da ER, é como desenvolver as capacidades necessárias para um Engenheiro de Requisitos. Entre essas capacidades estão: raciocínio analítico, empatia, competência comunicativa, resolução de conflitos, moderação, autoconfiança e persuasão [30]. A maioria dessas habilidades só

é desenvolvida na prática profissional, o que parece favorecer e corroborar com o uso de Técnicas Criativas e práticas nas salas de aula.

Nas próximas seções são detalhados alguns conceitos importantes para a compreensão da proposta deste artigo, dentre eles: PBL (Problem Base Learning) e Pensamento criativo. Por fim, são apresentados os principais problemas no Ensino e Aprendizado da ER.

2.1 PBL

A abordagem PBL (Aprendizagem Baseada em Problemas) utiliza problemas reais ou simulados para impulsionar a aquisição de conhecimento, além de proporcionar o desenvolvimento de habilidades e atitudes no âmbito profissional dos alunos [34]. O PBL estimula o pensamento criativo e crítico com foco na solução de problemas, capacitando para análise e diagnóstico de uma situação problema e a geração de solução, sendo esta competência bastante valorizada na atualidade. Em [18] os autores preconizam que o PBL possui duas características principais: o ator ou sujeito responsável pelo aprendizado (professor ou aluno) e a forma de organização do conteúdo.

O PBL busca também o desenvolvimento de outras habilidades, tais como a criação e sistematização de uma base de conhecimento integrada e estruturada com foco em situações da vida real, o trabalho em equipe, a aprendizagem autônoma, além de atitudes de ética e respeito pelas opiniões de terceiros. Ele vem se firmando como uma das mais importantes inovações no campo da educação nas mais diversas áreas de conhecimento [17].

2.2 Pensamento criativo

O pensamento criativo é um elemento básico para o exercício de uma profissão; a sua aquisição, enquanto se lida com problemas, se torna fundamental para a proposta de soluções inovadoras [35]. Este pensamento é em grande parte influenciado e favorecido pelo uso de metodologias e técnicas criativas de ensino, tais como o *Design Thinking*, a Gamificação, a aplicação de *quizzes*, as dinâmicas de grupo, a realização de projetos e seminários. Estas possuem o papel de renovação do âmbito educacional [26].

O *Design Thinking* se apresenta como um modelo de pensamento para abordar problemas e conduzir projetos, com base na empatia, colaboração e experimentação [27]. Já a Gamificação se destaca, cada vez mais, na área da educação, através do emprego de elementos dos jogos; ela influencia mudanças no comportamento das pessoas, promove o seu engajamento e melhora suas funções cognitivas, ajudando a alcançar suas metas e objetivos [22]; a Gamificação pode tornar as atividades menos tediosas e proporcionando uma participação ativa dos envolvidos. De forma complementar, as *quizzes* são descritas como jogos no qual os jogadores, individualmente ou em equipes, tentam responder corretamente a questões que lhes são colocadas, contemplando a elaboração de um roteiro de perguntas e respostas, abordado de maneira informal e lúdica, podendo ser utilizado como ferramenta pedagógica [19].

Já as dinâmicas de grupo permitem o desenvolvimento mental do aluno por meio do trabalho colaborativo [10]. Quando os alunos são submetidos a aprendizagem em grupo, eles desenvolvem habilidades que vão além do seu nível real de desenvolvimento. O que o indivíduo pode fazer em colaboração é mais indicativo do desenvolvimento intelectual do que o que ele pode fazer sozinho [11].

Por fim, os ambientes computacionais de interação e gerenciamento de conteúdo, como GoogleClass [29], Ambiente Virtual de Aprendizagem, Moodle[33], são considerados um grande apoio e diferencial para se ter salas de aula mais ativas e criativas. (Desenvolve novas percepções e habilidades dos alunos , além de sua maior integração com o processo de ensino).

2.3 Ensino e Aprendizagem da ER

Com relação ao ensino e aprendizagem da ER, [13] apresenta uma Revisão Sistemática da Literatura que contempla trabalhos publicados no período 2010-2016, em sete bases de dados científicas. A seguir, são descritas algumas observações dos autores. Com relação a “Quais problemas de ensino e aprendizado são relatados na literatura?”, identificou-se que eles se concentram no: entendimento prático dos conceitos, na lacuna entre a academia e indústria, no desenvolvimento de habilidades, e no trabalho com equipes globalmente distribuídas. Com relação a “Quais as estratégias de ensino e aprendizagem estão sendo usadas”, observou-se que a abordagem mais utilizada na maior parte dos trabalhos faz uso da abordagem *Problem-/Project-/Inquiry-based learning* para ensino da disciplina de ER; além disso, metade desses trabalhos versavam sobre o problema da aprendizagem prática dos conceitos da disciplina de ER. Com relação “Quais são as formas mais mencionadas para motivar os estudantes”, foram indicadas: a atribuição de notas; a criação de ambientes realistas e desafiadores, com projetos maiores; o trabalho em equipe; o uso de jogos; a competição entre os grupos; o uso de diferentes práticas de ensino (por exemplo: discussões em sala, seminários, exercícios práticos e jogos de representação de papéis; dar autonomia para os alunos lidarem com seus grupos (montagem, designação de líder e definição de regras de trabalho); o uso de projetos com temas de interesse dos alunos; além de verificação regular da motivação dos alunos (por exemplo: uso de questionários ou reuniões) a cada entrega, permitindo pequenos ajustes no decorrer do curso.

A pesquisa em [13] gera evidências de que o problema do ensino e da aprendizagem da ER está relacionado principalmente à compreensão dos conceitos fundamentais e como colocá-los em prática. É possível observar que o uso de metodologias criativas em aula é mais eficaz do que o ensino tradicional. Assim, os problemas de aprendizagem, as estratégias de ensino e as formas de motivação do aprendiz foram os temas considerados mais relevantes para investigação. Em contrapartida, entre as principais dificuldades está a obtenção de um entendimento prático da disciplina.

Em [16], uma pesquisa realizada em 2016 entrevistou professores/alunos de ER de 3 universidades do Brasil e uma em Portugal: Universidade de Pernambuco (UPE), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Universidade de Nova de Lisboa (UNL). Nos relatos, os alunos consideram que apesar de no ensino da disciplina terem sido contempladas práticas

relacionadas à construção de documentos, eles gostariam de ter tido mais oportunidades de práticas em sala de aula; deram sugestões que mais exemplos sejam expostos junto aos conceitos e dinâmicas, nas quais os alunos simulem os comportamentos abordados teoricamente.

3 Proposta de Ensino da Disciplina de ER

A proposta de estruturação da disciplina de ER desenvolvida com metodologias criativas (técnicas que utilizam a criatividade como base do processo de ensino/aprendizado), foi preparada e conduzida, seguindo [16], e contemplou 5 etapas:

1. Análise: levantamento de problemas no ensino da ER, além de como a disciplina de ER vem sendo ministrada em diferentes universidades, em especial nos 2 últimos anos na pós-graduação da UPE (ver seção 2.3).
2. Caracterização: definição dos objetivos educacionais e estruturação da disciplina incluindo metodologia de ensino, de avaliação e identificação dos materiais necessários ao ensino. Objetivos educacionais propostos incluíram: que os alunos se percebessem responsáveis pelo seu aprendizado e permanecessem motivados durante a disciplina, através de técnicas criativas; além disso, houve preocupação com o crescimento individual com relação ao aprendizado no trabalho em grupo, e entendimento dos conceitos da disciplina de ER de forma prática e real, assim como das competências de um Engenheiro de Requisitos.
3. A proposta considerou um encontro semanal, onde a primeira metade da aula era teórica e a segunda prática (através de PBL). O objetivo principal foi motivar os alunos através da gamificação (*quizzes*, premiações com fichas, uso de ferramentas gamificadas) e uso de criatividade nas atividades.
4. Desenvolvimento: materiais necessários foram criados numa turma do Googleclass, sendo incluídos: situações problema, propostas de gamificação, seleção de vídeos.
5. Implementação: Condução da proposta em uma turma no semestre de 2018.2.
6. Avaliação: Verificação dos resultados obtidos durante a etapa de Implementação avaliando se os objetivos educacionais foram alcançados (ver seção 4 deste artigo).

A etapa de Implementação será destacada neste artigo, sendo descrita a seguir; já a parte relacionada com a Avaliação da proposta é apresentada na seção 4.

A proposta foi aplicada na disciplina de ER na UPE, no segundo semestre de 2018. Ela contemplou 7 alunos inscritos, sendo sua carga horária de 60 horas, e 3 horas semanais em um único encontro. Nas aulas, após a apresentação do conteúdo, de forma expositiva, eram apresentadas as Situações Problema (13 SP's a serem resolvidas no total) e em seguida iniciada a discussão por cada equipe; a apresentação da solução se dava na aula seguinte. Entre as SP's, uma requereu que os discentes preparassem aulas de campo - em sala de aula real, na graduação da UPE - com práticas criativas por eles definidas; isto deu oportunidade de serem aplicadas dinâmicas de grupo que permitiram a compreensão de conceitos como "empatia", a identificação de pessoas criativas, levantamento e compreensão de requisitos usando

dinâmicas recreativas (com criação de maquetes, uso de materiais como linha, macarrão e *marshmallow*).

Para cada assunto teórico explanado, uma dupla de alunos ficou responsável por preparar um *quiz* (em um prazo de dois dias), que deveria ser respondida por todos os outros alunos num prazo máximo de 4 dias. No decorrer das aulas foram atribuídas pontuações individuais aos alunos, de uma forma gamificada, de acordo com sua participação em sala de aula, cumprimento de tarefas (como SP's e *quizzes*) e pontualidade nas aulas. O uso de gamificação foi também usado para o ensino da validação de requisitos e da priorização de requisitos, através das ferramentas GARRA [28] e PRIUS [29] construídas para esse propósito. Além disso, foram disponibilizados 5 vídeos diferentes no contexto de ER, que apresentaram de forma lúdica e contextualizada tópicos, problemas, processos e competências associados à ER. Também foi feita a leitura e discussão de artigos científicos selecionados e livros da área. A Tabela 1 apresenta os métodos e artefatos de ensino usados.

Tabela 1. Ensino da disciplina de ER

Atividade	Ensino
1. Aulas Expositivas	-
2. Solução de 13 Situações Problema propostas (SP's) em equipe	MC
3. Especificação de projeto proposto pelos alunos, com todas as etapas da ER	MC
4. Construção de <i>quizzes</i> e resposta às mesmas para todos os assuntos	MC
5. Uso de Aplicativos de Gamificação para Validação e Priorização	MC
6. Uso de pontuação em sala de aula “potinhos” – potes personalizados para cada aluno através dos quais eles eram premiados (uso de fichas coloridas).	MC
7. Aulas de campo aplicando técnicas criativas (Empatia, Medição de Criatividade, compreensão da importância do levantamento de requisitos)	MC
8. Disponibilização de vídeos lúdicos e contextualizados associados à ER	MC
9. Palestras convidadas com profissionais na área: 1. Requisitos Ágeis; 2. Priorização de Requisitos; 3. Validação de Requisitos; 4. Simplicidade no Desenvolvimento Ágil. 5. Negociação de Requisitos; 6. Integração de BPM e ER considerando os conceitos de agilidade	-
10. Leitura de Artigos	

LEGENDA: MT- Metodologias Ativas

Ao final da disciplina foi aplicado um questionário com o objetivo de avaliar a percepção dos discentes acerca das estratégias e metodologias de ensino adotadas e a contribuição destas para a construção e desenvolvimento de competências durante a disciplina. A pesquisa ainda buscou identificar a opinião dos respondentes sobre as contribuições das capacidades destacadas por Klaus Pohl durante o processo de aprendizagem da ER [30]. Por fim a docente foi questionada sobre os resultados alcançados na disciplina.

4 Análise dos Resultados do Questionário

A investigação, realizada através da aplicação de um questionário, procurou obter subsídios para estruturar novos conteúdos e técnicas para a disciplina de ER. Os alunos respondentes foram aqueles regularmente matriculados na disciplina de ER do curso de ES da Pós-graduação da UPE, no primeiro semestre em questão. A turma era composta por 7 discentes, todos responderam o instrumento de coleta de dados. O questionário contemplou questões sobre o perfil dos estudantes (Parte-I, contendo 4 questões), as técnicas utilizadas (Parte II, contendo 5 questões) e as competências desenvolvidas (Parte II, contendo 5 questões) durante a disciplina.

PARTE-I: Perfil dos Participantes

Observou-se que, com relação ao perfil dos participantes, a maior parte da turma (quatro) eram profissionais numa faixa etária média entre 30 e 45 anos, tinham mais de 10 anos de experiência profissional e lecionavam (57,14%). Dentre os profissionais, que lecionavam na área acadêmica, observou-se que 66,67% atuavam na área de gerenciamento de projetos. A maturidade profissional dessa turma foi um fator de destaque: 85,71% dos alunos desenvolviam trabalhos fora da academia, porém nunca tinham atuado como Engenheiros de Requisitos, ainda que todos atuassem ou desenvolvessem trabalhos na área de TI. Houve unanimidade quando foram arguidos acerca do seu grande interesse pela disciplina.

PARTE-II: Competências Desenvolvidas e Técnicas utilizadas

A primeira questão, Questão-1, buscou coletar percepções dos respondentes acerca dos assuntos técnicos necessários à formação do Engenheiro de Requisitos que deveriam ter sido trabalhados de forma mais detalhada.

Tabela 2. Assuntos Técnicos que deveriam ter sido mais explorados

1- Qual ou quais assuntos técnicos necessários à formação de um Engenheiro de Requisitos deveria ter sido mais exploradas na disciplina?	Frequência Relativa
Especificação de Requisitos de Software	37,50%
Análise e Negociação de Requisitos	25,00%
Todos os assuntos técnicos foram bem explorados na disciplina	25,00%
Elicitação de Requisitos	12,50%
Introdução à Engenharia de Requisitos (conceitos, tipos de requisitos...)	0,00%
Validação de Requisitos	0,00%
Priorização de Requisitos	0,00%

De acordo com os resultados, apresentados na Tabela 2, observa-se que o assunto Especificação de Requisitos de SW foi o que mais se destacou. A estratégia utilizada para explanação deste conteúdo consistiu da indicação e apresentação em etapas de um estudo de caso, detalhado no livro texto da disciplina [30], da realização em equipe de um projeto real de interesse dos alunos a partir do lançamento de uma Situação Problema a ser resolvida (dividida em várias etapas), da realização de quis e

palestra; os discentes, no entanto, consideraram que essa estratégia foi insuficiente. Os alunos destacaram que sentiram falta de ter uma explicação teórica sobre o conteúdo, para enriquecer a construção do conceito. Análise e negociação de requisitos, por ser uma tarefa constante do Engenheiro de Requisitos, também foi destacado como algo que podia ter sido ainda mais explorado. Esses dois assuntos, respondem por 62,5% das observações.

A Questão-2 contemplou a percepção do respondente acerca da importância da competência ou habilidade para o aprendizado de um Engenheiro de Requisitos. Os resultados podem ser observados na Tabela 3.

Tabela 3. Competências relevantes para um ER

2- Das competências e habilidades abaixo, de acordo com a sua experiência, classifique de acordo com o grau de importância para o APRENDIZADO de um Eng.de Requisitos?	Muito Importante	Pouco Importante	Não é Importante
Comunicação	85,71%	0,00%	14,29%
Raciocínio Analítico	71,43%	14,29%	14,29%
Empatia	57,14%	42,86%	0,00%
Auto Confiança	57,14%	42,86%	0,00%
Resolução de Conflitos	57,14%	42,86%	0,00%
Persuasão	57,14%	42,86%	0,00%
Moderação	57,14%	42,86%	0,00%

As competências Comunicação e Raciocínio Analítico foram destacadas como mais importantes, visto que há a necessidade de interagir continuamente com os *stakeholders* para fazer o levantamento de requisitos, para assim garantir o entendimento das necessidades. Em um comentário obtido na pesquisa, foi citado que as competências Moderação e Resolução de Conflitos foram importantes para o desenvolvimento dos trabalhos em grupo.

A Questão-3 indagou ao respondente sua percepção acerca do desenvolvimento de competências e habilidades na disciplina de ER, Ver Tabela 4.

Tabela 4. Competências e Habilidades

3- Das competências e habilidades abaixo, como você considera que foram desenvolvidas na disciplina de ER?	Desenvolvida	Pouco Desenvolvida	Não Desenvolvida
Comunicação	100,00%	0,00%	0,00%
Raciocínio Analítico	57,14%	42,86%	0,00%
Empatia	57,14%	42,86%	0,00%
Auto Confiança	42,86%	28,57%	28,57%
Resolução de Conflitos	28,57%	71,43%	0,00%
Persuasão	28,57%	42,86%	28,57%
Moderação	14,29%	71,43%	14,29%

Todos os alunos classificaram a Comunicação, como desenvolvida durante a disciplina. A reduzida frequência de conflitos e de rivalidade, percebida entre os membros das equipes nas atividades e trabalhos em grupo, corrobora a percepção de que essa competência foi bem desenvolvida entre os alunos. Percebeu-se ainda uma cumplicidade muito grande entre as equipes, um nível de maturidade elevado dos alunos. Raciocínio analítico e empatia também foram competências que mereceram destaque, sendo consideradas desenvolvidas por mais da metade dos respondentes.

A Questão-4 abordou a percepção dos respondentes acerca das competências que mais influenciam no alcance de resultados. A Tabela 5 apresenta os resultados.

Tabela 5. Competências que mais influenciam o alcance de resultados

4 - Das competências e habilidades abaixo, quais você considera que mais influenciaram o alcance de seus resultados?	Respostas
Comunicação	40,00%
Raciocínio Analítico	30,00%
Empatia	20,00%
Auto Confiança	10,00%
Resolução de Conflitos	0,00%
Persuasão	0,00%
Moderação	0,00%

Ao observar as Tabelas 4 e 5, percebe-se que o desenvolvimento da competência Comunicação foi considerado o mais relevante para o alcance dos resultados do profissional de ER, totalizando 40% das respostas. Outro dado relevante foi o fato de que a competência Raciocínio Analítico, classificada como a segunda que mais influencia o alcance dos resultados (com um percentual de 30%), foi percebida como pouco desenvolvida por quase 43% dos entrevistados.

A Questão-5, apresentada na Tabela 6, aborda a percepção dos alunos acerca das competências e habilidades que deveriam ter sido mais exploradas na disciplina. Observou-se que 40% afirmaram que a Resolução de Conflitos é a competência que mais influenciou o alcance de resultados. Já trinta por cento (30%) consideraram que a Moderação foi o fator que mais contribuiu. Finalmente, Raciocínio Analítico, Auto Confiança e Persuasão foram individualmente avaliados como dez por cento (10%) .

Tabela 6. Competências que deveriam ter sido mais exploradas

5- Das competências e habilidades abaixo, quais você gostaria que tivessem sido melhor exploradas na disciplina?	Respostas
Resolução de Conflitos	40,00%
Moderação	30,00%
Raciocínio Analítico	10,00%
Auto Confiança	10,00%
Persuasão	10,00%
Empatia	0,00%
Comunicação	0,00%

Comparando com o resultado da Tabela 5, percebe-se que as competências Resolução de Conflitos e Moderação foram as mais indicadas, porém, elas sequer foram votadas como competências que influenciam o alcance dos resultados. Talvez o pequeno tamanho da amostra tenha provocado esse comportamento. Por consequência desta pergunta da pesquisa, os alunos sugeriram a aplicação de casos reais para o desenvolvimento das competências Resolução de Conflitos e Capacidade de Moderação.

A Questão-6 objetivou avaliar a percepção dos alunos acerca da influência da metodologia dos “potinhos” sobre a sua motivação. Dois terços dos respondentes (67 %) consideraram que essa metodologia influenciou de forma positiva o engajamento dos alunos na disciplina. No entanto, eles destacaram que não ficou claro como as fichas (pontuações), colocadas dentro dos potinhos como premiações iam ser contabilizadas para acrescentar pontuação ao final da disciplina, ver Tabela 7.

Tabela 7. Metodologia dos “potinhos” (Gamificação)

6- Como você avalia a utilização dos “potinhos” com premiações, de acordo com o desempenho do aluno, como fator motivador na disciplina?	Respostas
Contribuiu positivamente, deixou os alunos mais motivados a resolver as tarefas	66,67%
Contribuiu parcialmente, não tendo impacto na resolução das atividades	33,33%
Não contribuiu, foi irrelevante	0,00%

A Tabela 8 apresenta alguns comentários registrados no questionário acerca desse assunto. Um quarto entrevistado sugeriu que fosse criado um acompanhamento das pontuações através de um *ranking* dos alunos, o que poderia gerar uma competitividade maior, para o contexto da metodologia.

Tabela 8. Percepções dos respondentes acerca da metodologia dos “potinhos”

Comentário
1 “Se tivesse como acompanhar periodicamente o andamento do <i>ranking</i> dos potinhos, seria mais instigante.”
2 “Me senti motivada a buscar sempre um bom desempenho nas atividades, além da satisfação pessoal gerada pela recompensa de concluir uma atividade e o aprendizado gerado em cada etapa.”
3 “A metodologia gerava uma competitividade até em relação ao horário de chegada na sala de aula. Foi muito positivo”.

A Questão-7 arguiu os discentes acerca da utilização das técnicas de Gamificação na disciplina de ER. Apesar de mais de 57% dos alunos aprovarem a técnica de gamificação, um comentário relevante é que, foi utilizado na disciplina apenas o elemento “pontuação” dentro do conceito de gamificação. Não ficou claro para os estudantes o que eles ganhariam em troca. A sugestão é que sejam utilizados outros elementos de gamificação para contribuir com a disciplina e que ao final de cada atividade, ou de cada jogo, fique claro a pontuação adquirida. Isso pode contribuir para uma concorrência saudável entre os acadêmicos. Ainda que fossem sugeridos esses outros elementos de gamificação, não ficou explícito quais seriam esses elementos, ver Tabela 9.

Tabela 9. Utilização da Gamificação

7- Como você avalia o uso da gamificação na disciplina?	Resposta
Contribuiu muito, fazendo com que os alunos ficassem mais motivados com a competitividade proposta	57,14%
Podia ter sido mais explorada, usando outras técnicas de gamificação para dinamizar e instigar a competição	42,86%
Não contribuiu, sendo irrelevante para a disciplina	0,00%

Na Questão-8, resultados apresentados na Tabela 10, solicitou-se a enumeração, por ordem de importância, das técnicas de ensino que mais contribuíram para o desenvolvimento de competências da disciplina. Foram mencionadas: PBL, Gamificação, palestras e aulas expositivas; por fim, leitura de textos. Foi facultado ao respondente assinalar mais de uma metodologia. O PBL, com situações problema destacou-se como a mais relevante (85,71%). Gamificação e Palestras e aulas expositivas, com 57,14% de citações, cada.

Tabela 10. Importância das técnicas utilizadas

8- Enumere, por ordem de importância para o aprendizado, as técnicas que mais contribuíram para o ensino da disciplina	Muito Importante	Pouco Importante	Não é Importante
PBL (SP's)	85,71%	14,29%	0,00%
Gamificação (Aplicativos e <i>quizzes</i>)	57,14%	42,86%	0,00%
Palestras e Aulas expositivas	57,14%	42,86%	0,00%
Leitura de Textos	14,29%	85,71%	0,00%

A Questão-9 foi aberta; ela teve como objetivo avaliar a percepção do aluno sobre a utilização de situações problemas na disciplina. A Tabela 11 apresenta os comentários, que sugerem que houve um consenso acerca das contribuições da PBL para o desenvolvimento das competências da disciplina de ER. As SP's poderiam ser aperfeiçoadas; além disso, sugeriu-se a aplicação efetiva em empresas.

Tabela 11. Comentários dos alunos sobre a utilização de PBL

9- O que você achou sobre as Situações Problema? O que pode ser melhorado?
1. "Eu gostei. Achei bem adequado."
2. "Foi válido. Em alguns momentos ficou um pouco confuso, mas em conjunto com o Google Classroom contribuíram para o aprendizado. Colocar documentos de referência e <i>templates</i> dentro do SP ou no "Sobre", mas com uma indicação no nome do arquivo para o SP relacionado."
3. "Foram trabalhadas de forma prática e como melhoria, acredito que se for feito de forma vivida nas próprias empresas, ajudaria a entender melhor".
4. "Contribuiu para o aprendizado com a criação de cenários "reais" para serem trabalhados".
5. "Não conhecia a metodologia e achei que foi a mais interessante. Permite um maior autodesenvolvimento para o aluno, deixando de forma clara o que fazer, quando fazer e facilitando o trabalho em equipe".
6. Em alguns momentos ficaram soltos, senti isso nas SP's de documentação. Os <i>feedbacks</i> entre as equipes foram importantes, mas sugiro fazer isso de maneira presencial, tornaria mais interativo

A Questão-10 foi aberta a sugestões para melhorar o ensino e a aprendizagem da disciplina, ver Tabela 12. Entre as sugestões estão: a inclusão de práticas da PBL em empresas (casos reais); um *feedback* contínuo sobre a construção do conhecimento; e a correção do material pelo docente em sala de aula, seguida de debate.

Tabela 12. Sugestões para melhoria do ensino e da aprendizagem em ER

10- Em linhas gerais, o que você sugere para melhorar o ensino e o aprendizado da disciplina?
<ol style="list-style-type: none"> 1. Eu gostei muito da dinâmica da disciplina, só precisando melhorar a organização das atividades (datas x tarefas) 2. Proposta: (a) Grupos menores entre 2 e 3 pessoas; (b) Vincular as atividades do projeto à elaboração do artigo para que seja elaborado o mais cedo possível durante a disciplina 3. Apresentar problemas em empresas reais. 4. Apenas a prática de uma situação problema real, com usuário/cliente real. 5. Adicionar atividades dinâmicas que envolvam mais a criação do que está sendo proposto. Senti falta de pegar papel e rascunhar com a equipe as possibilidades de criações, suas restrições. Atividades que envolvam <i>storytelling</i> e <i>design canvas</i> são uma possibilidade de aula para essas criações. Além disso, fiquei com o gostinho de quero mais sobre as metodologias ágeis e ER. 6. Acho que deveria ser em quatro etapas: 1º Construção do seu material; 2º Revisão do material feita pela outra equipe; 3º Correção feita pela professora; 4º Debate em sala sobre o material desenvolvido. 7. Mais <i>feedback</i> sobre o que está sendo construído, para que os alunos entendam qual o caminho a seguir.

De acordo com a perspectiva da docente, que ministrou a turma analisada, os objetivos propostos foram satisfeitos. Os alunos se perceberam mais responsáveis pelo seu aprendizado e permaneceram motivados com o uso de técnicas criativas. O fato de sistematicamente, a cada novo assunto, se colocar problemas que despertem o interesse do aluno e fazem-no rever seus conhecimentos e conceitos, faz com que tenham uma postura ativa para solucioná-los; eles saem da sua zona de conforto e se sentem empoderados. O trabalho em equipe é motivador e efetivo, permitindo a circulação de conhecimento. A participação ativa do docente, avaliando atividades e promovendo um debate profícuo entre os participantes pode ser decisivo neste processo. A utilização das situações-problemas em empresas reais também parece ser essencial. Com relação à etapa do processo de ER, considerada menos explorada na disciplina, ela considera que a resposta não ficou clara e precisa ser mais investigada.

5 Conclusões e Trabalhos Futuros

Neste trabalho, foi realizado um estudo exploratório do ensino da disciplina de ER, em uma turma de pós-graduação, onde foi aplicada uma metodologia que usou técnicas e pensamento criativo. Ao final da disciplina, através de um questionário, foi avaliada a percepção dos alunos com relação ao uso dessas técnicas, assim como em relação às competências de um Engenheiro de Requisitos trabalhadas.

Com relação à ordem de importância das técnicas de ensino utilizadas, os resultados sugerem que uma abordagem que combine as estratégias de “ensinagem” usadas (PBL, Gamificação, e palestras e aulas expositivas) poderá favorecer de forma

decisiva o desenvolvimento de competências da ER. Com relação à disciplina, a Comunicação foi considerada a competência mais desenvolvida; isto pode se justificar por, na disciplina, recorrentemente os alunos serem desafiados a apresentarem e discutirem a resolução das situações problemas colocadas.

Ressalta-se aqui que os resultados do estudo foram obtidos de uma amostra pequena, composta apenas por 7 integrantes de uma turma; por consequência, estão restritos ao limite dessa amostra. Neste trabalho, também não se pôde analisar a correlação entre o perfil dos participantes com as respostas, devido à semelhança entre os perfis dos participantes.

Como trabalhos futuros propõe-se a realização de novos experimentos que explorem o desenvolvimento de competências, considerando novas abordagens de negociação, através de técnicas como comunicação não violenta [32] aplicadas através de jogos, exploração de emoções, e outras técnicas criativas. Além disso, sugere-se o levantamento de problemas reais em empresas reais, a serem tomadas como base para criação de situações problema em PBL, como pode ser visto em [24].

Agradecimentos

Ao PROAP pelos recursos viabilizados para a elaboração deste trabalho.

Referências

1. MEC – Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Graduação na área da Computação. Disponível na url http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=52101-rces005-16pdf&category_slug=novembro-2016-pdf&Itemid=30192. Acesso em 16 de fevereiro de 2019.
2. Anastasiou, L.; Alves, L.: Processos de Ensino na Universidade. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 3. ed. Joinville: Univille, (2007).
3. Mohan, S., Chenoweth, S.: Teaching requirements engineering to undergraduate students. Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education, (2011)
4. Hobbs, C; Tsang, H.: Industry in the Classroom: Equipping Students with Real-World Experience: A reflection on the effects of industry partnered projects on computing education. ACM, (2011).
5. Gabrysiak, G; Giese, H; Seibel, A., Neumann, S.: Teaching requirements engineering with virtual stakeholders without software engineering knowledge. In Requirements Engineering Education and Training (REET), 5th International Workshop on. IEEE, (2010).
6. Peixoto, D.; Possa, R.; Resende, R.; Padua, C.: An overview of the main design characteristics of simulation games in software engineering education. CSEE&T, (2011).
7. Sedelmaier, Y.; Landes, D.: Using business process models to foster competencies in requirements engineering. In: IEEE. IEEE 27th Conference on Software Engineering Education and Training (CSEE&T). [S.l.], p. 13–22, (2014).
8. Penzenstadler, B.; Richardson, D.; Karlin, B.; Cook, A.; Callele, D.; Wnuk, K.: Using non-profit partners to engage students in re. In: REET. [S.l.: s.n.], p. 1–10, (2014).
9. Ramos, M.; Faria, E.: Aprender e ensinar: diferentes olhares e práticas. EDIPUCRS (2011).
10. Vygotsky, L.: A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, (2007).
11. Vygotsky, L.: Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade pré-escolar. In: A Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. v. 10, p. 103-117, (1988).

12. Torres, P. L.; Alcantara, P. R.; Irala, E. A. F.: Grupos de consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino-aprendizagem. *Revista diálogo educacional*, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, v. 4, n. 13, (2004).
13. Pereira, M; Lencastre, M.: A Proposal of Structuring the Discipline of Requirements Engineering Using PBL. *Edulearn* (2017).
14. Kohl, R.: Requirements Engineering Changes for COTS-Intensive Systems; *IEEE Software*, Vol. 22, Nº 4, pp. 63–64.2005.
15. Pereira, M.; Mendoza, V.; Assis, D.; Farias, A.; Fagundes, R.; Lencastre, M.: A Systematic Review of the Literature on the Teaching and Learning of Requirements Engineering. *Edulearn*, (2017).
16. Pereira, M.: Uma Abordagem de Ensino da Engenharia de Requisitos Utilizando PBL. *Dissertação de Mestrado*, POLI-UPE, (2017).
17. Bould, D.; Feletti, G.: *The Challenge of Problem-Based Learning*. Kogan Page, London, (2017).
18. Barrows, H.; Tamblyn, R.: *Problem-based learning: An approach to medical education*. [S.l.]: Springer Publishing Company, (1980).
19. SILVA, J. Quiz: um questionário eletrônico para autoavaliação e aprendizagem em genética e biologia molecular. *Rev. bras. educ. med.*, vol.34, n.4, pp.607-614, (2010).
20. Brown, T. *Design Thinking. Uma Metodologia Poderosa para decretar o fim das velhas ideias*. Rio de Janeiro, Elsevier, (2010).
21. Alberti, T., Abegg, I., Costa, M. Tilton, M.: Dinâmicas de grupo orientadas pelas atividades de estudo: desenvolvimento de habilidades e competências na educação profissional. *Rev. Bras. Estud. Pedagog.* [online]. vol.95, n.240, ISSN 2176-6681, (2014)
22. Cursino, R. ; Ferreira, D. ; Lencastre, M. ; Fagundes, R. ; Pimentel, J. . Gamification in Requirements Engineering: a Systematic Review. In: *QUATIC*, Coimbra. 2018.
23. Fardo, M. A Gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. *Renote – Revista de Novas Tecnologias em Educação*, vol. 11, n.1, (2013).
24. Barbosa, A.; Lencastre, M.: Identificando Cenários de Conflito na Engenharia de Requisitos visando a Aplicação da Comunicação Não Violenta. *WER* (2019).
25. Mendes, S.; Leme, M. A Mediação Pedagógica: formação docente para a educação inclusiva frente às novas tecnologias. In: *I Encontro Internacional Tecnologia, Comunicação e Ciência Cognitiva*, São Paulo, (2014).
26. Piontkowski, A.; Silva, A; Rodrigues da Silva, A.: *Metodologias Criativas*. RENEFARA - Revista Eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia - ISSN: 2236-8779, (2015).
27. Pinheiro, T.; Alt, L. *Design Thinking Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, (2011).
28. Cursino, R. *Aplicando gamificação na validação de requisitos ágeis*. 2018. *Dissertação Mestrado em Engenharia da Computação*, UPE, (2018).
29. Silva Daniel F. *Aplicando Gamificação na Priorização de Requisitos em Projetos Ágeis*. *Mestrado em Engenharia da Computação*, UPE, (2018).
30. Pohl, K.: *Requirements Engineering: Fundamentals, Principles, and Techniques*. Springer Publishing Company, Incorporated, 1st ed., (2010).
31. Sendelmaier, Y.; Landes, A. *Software Modelling Course at the Age of Three*. In *ECSEE 2nd European Conference Software Engineering Education (CSEE&T)*, (2016).
32. Rosenberg, M.: *Comunicação não-violenta: técnicas para aprimorar relacionamentos Pessoais e Profissionais*. Editora Agora, (2006).
33. Moodle. Disponível em <<http://moodle.org>>.
34. Robeiro, L.: *Aprendizagem baseada em problemas (PBL): Uma Experiência no Ensino superior*. [S.l.]: Edufscar, (2008).
35. Awang, Halizah, and Ishak Ramly. "Creative thinking skill approach through problem-based learning: Pedagogy and practice in the engineering classroom." *International Journal of Human and Social Sciences* 3.1 (2008): 18-23.