



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE INFORMÁTICA

BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

AGENOR MARINHO DE SOUSA NETO

**O USO DE PROCESSOS DE GESTÃO NA AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DA
METODOLOGIA PBL NA GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

RECIFE

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE INFORMÁTICA

AGENOR MARINHO DE SOUSA NETO

**O USO DE PROCESSOS DE GESTÃO NA AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DA
METODOLOGIA PBL NA GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

*Trabalho de graduação apresentado no Centro de
Informática da Universidade Federal de Pernambuco
como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel
em Sistemas de Informação.*

Orientadora: Prof.^a Dra. Simone Cristiane dos Santos

RECIFE

2015

*À memória de minha mãe, D. Sônia, que
acreditou no meu potencial e sempre
investiu na minha educação.*

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus, por ter me dado força e saúde para chegar até aqui.

À minha orientadora, Simone Santos, pela confiança nesses dois anos de trabalho como seu monitor na graduação, e agora como orientando na conclusão do curso. Exemplo de dedicação profissional e comprometimento.

Às minhas irmãs: Tania, Renata e Ana, pelos ensinamentos da vida e pelo apoio moral e emocional.

À minha namorada Maria, que esteve presente nesses últimos cinco anos com muita paciência, cumplicidade e crença no meu potencial.

Aos integrantes do grupo de pesquisa N.E.X.T, que mesmo não conhecendo todos, seus trabalhos e estudos foram fundamentais para a construção da minha monografia.

Por fim, a todos amigos, colegas de faculdade e parentes que fazem parte da minha história.

Resumo

O aumento na procura de profissionais de TI, tem exigido das instituições de ensino um modelo de aprendizagem cada vez mais voltado para as práticas de mercado. A abordagem PBL, nesse sentido, garante que os alunos saiam da graduação com um diferencial competitivo devido ao processo de aprendizagem intenso, onde os alunos são imergidos em práticas constantes sendo analisados sob o ponto de vista da resolução de um problema real. Porém, é preciso garantir que os processos de ensino estejam de acordo com os princípios de PBL. O presente trabalho de conclusão de curso apresenta a metodologia xPBL, criada pelo grupo NEXT com objetivo de reunir métodos e ferramentas para adoção de PBL na área da Computação, bem como sua aplicação em uma disciplina de graduação voltada para Gestão de Projetos de TI. Ao final, são apresentados os resultados que comprovam a efetividade de PBL na graduação, utilizando o método da Avaliação Autêntica para analisar os diferentes aspectos de avaliação.

Lista de Figuras

<i>Figura 1 – Ambiente de aprendizagem de PBL em PGP</i>	<u>16</u>
<i>Figura 2 – Evolução dos grupos na perspectiva Processo</i>	<u>21</u>
<i>Figura 3 – Evolução dos grupos na perspectiva Resultados</i>	<u>22</u>
<i>Figura 4 – Evolução dos grupos na perspectiva Cliente</i>	<u>24</u>

Lista de Quadros

<i>Quadro I - 5W2H do elemento Problema</i>	<i>9</i>
<i>Quadro II - 5W2H do elemento Ambiente</i>	<i>10</i>
<i>Quadro III - 5W2H do elemento Capital Humano</i>	<i>11</i>
<i>Quadro IV - 5W2H do elemento Conteúdo</i>	<i>11</i>
<i>Quadro V - 5W2H do elemento Processo</i>	<i>12</i>
<i>Quadro VI – Perspectivas e Tipos de Avaliação</i>	<i>14</i>
<i>Quadro VII – Média das notas por prova de conteúdo</i>	<i>19</i>
<i>Quadro VIII – Média das avaliações na perspectiva Desempenho</i>	<i>23</i>

Sumário

1.	Introdução	6
1.1.	Motivação	6
1.2.	Justificativas	6
1.3.	Objetivos	6
1.4.	Roteiro do trabalho	7
2.	Metodologia	8
2.1.	Classificação da pesquisa	8
2.2.	Etapas da pesquisa	9
3.	Fundamentação Teórica	10
3.1.	Aprendizagem baseada em problemas (PBL)	10
3.2.	Metodologia xPBL	10
3.3.	Avaliação Autêntica	16
4.	Objeto de Estudo: PBL na disciplina de PGP	19
4.1.	Ambiente	20
4.2.	Conteúdo	21
4.3.	Problemas reais	21
4.4.	Capital Humano	22
4.5.	Processos de Avaliação	22
4.6.	Aplicação do modelo de Avaliação Autêntica	23
	• Perspectiva Conteúdo	23
	• Perspectiva Processo	24
	• Perspectiva Resultados	26
	• Perspectiva Desempenho	27
	• Perspectiva Cliente	28
5.	Conclusões	30
5.1.	Trabalhos futuros	32
6.	Referências Bibliográficas	33

1. Introdução

1.1. Motivação

O crescimento e o uso contínuo de software em produtos e serviços na sociedade têm demandado a presença de profissionais cada vez mais capacitados e preparados para desenvolver e gerenciar soluções tecnológicas. As empresas têm requisitado pessoas que lidem com a evolução constante das tecnologias, que saibam inovar e tenham perfil proativo para assumir mudanças e melhorias estratégicas de negócio. Porém, o sistema atual de ensino é muito focado na teoria, o aluno sai da graduação apenas com o conteúdo aprendido e não muito praticado. Nesse contexto, como descrito em [8], se faz necessário um modelo de educação eficaz, que proporcione o desenvolvimento de habilidades e competências técnicas e não técnicas, centradas em práticas de projetos reais com complexidades similares às encontradas no mercado de trabalho.

1.2. Justificativas

Como pode ser visto em [15], um mapeamento sistemático feito sobre PBL aplicado na área da computação revelou que as experiências estão concentradas na maioria dos casos em disciplinas técnicas, com uso de ferramentas. A monografia foi realizada com objetivo de contribuir para divulgação de um caso de sucesso da adoção de PBL, mais especificamente na graduação na área de TI.

1.3. Objetivos

O objetivo central é promover a metodologia xPBL como referência em aplicação PBL na área da Computação, no que se refere a mudança de atitude do aluno e do professor, fortalece a importância da aprendizagem baseada em

problema na formação de profissionais aptos ao mercado e com habilidades que no meio teórico não é possível alcançar.

Os objetivos específicos são:

- Apresentar os cinco elementos que definem a metodologia xPBL desenvolvida pelo grupo de pesquisa NEXT (*iNnovative Educational eXperience in Technology*).
- Comprovar efetividade da adoção de PBL na graduação através da Avaliação Autêntica;
- Apresentar os resultados obtidos na adoção de PBL na disciplina de Planejamento e Gerenciamento de Projetos;

1.4. Roteiro do trabalho

A seguir, é apresentado o roteiro deste trabalho.

Capítulo 2 – é detalhado a metodologia de pesquisa utilizada, contendo a classificação da pesquisa, as etapas de pesquisa;

Capítulo 3 – são identificados os fundamentos teóricos importantes para o embasamento do leitor.

Capítulo 4 – é descrito o objeto de estudo.

Capítulo 5 – são descritas as conclusões do trabalho, bem como a sugestão para trabalhos futuros.

2. Metodologia

Este capítulo tem como objetivo apresentar a metodologia utilizada, descrevendo os métodos, objetivos e procedimentos adotados.

Segundo [12], um método científico é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros -, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.

2.1. Classificação da pesquisa

Quanto a natureza da pesquisa, ela se classifica como uma Pesquisa Aplicada, pois tem como objetivo aplicar o grupo de processos desenvolvido pelo grupo de pesquisa NEXT para adoção de PBL na área da computação.

Quanto a abordagem ao problema, a pesquisa é classificada como Qualitativa. Segundo esta perspectiva, um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada. Segundo [13], o pesquisador vai a campo buscando captar o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes. Vários tipos de dados são coletados e analisados para que se entenda a dinâmica do fenômeno.

Quanto aos objetivos da pesquisa, é definido como Descritivo pois tem o objetivo de descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Tendo como característica predominante a utilização de técnicas padronizadas e coleta de dados.

Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa é definida como Experimental, pois a partir de um objeto de estudo foram selecionadas algumas variáveis, como a Avaliação Autêntica, como ponto de observação a ser estudado [14].

2.2. Etapas da pesquisa

As etapas da metodologia que foi preciso ser cumprida para o alcance dos resultados e conclusões, foram:

- Revisão da Literatura – pesquisa sobre os conceitos básicos de PBL, xPBL e Avaliação Autêntica.
- Identificação da metodologia aplicada – aplicação da metodologia desenvolvida pelo grupo NEXT, na adoção de PBL para a área de Computação: xPBL. Devido sua preocupação na integridade dos princípios de PBL e dos cases anteriores de sucesso, ele foi escolhido para aplicar no objeto de estudo.
- Exposição do Objeto de estudo – descrição do objeto de estudo e aplicação da Avaliação autêntica com objetivo de colher os resultados esperados pela pesquisa.
- Resultados alcançados – descrição dos resultados alcançados na aplicação da Avaliação Autêntica na disciplina de PGP.

3. Fundamentação Teórica

Nesta seção serão abordados os conceitos, métodos e demais características importantes para fundamentação da pesquisa.

3.1. Aprendizagem baseada em problemas (PBL)

A abordagem PBL foi iniciada em meados de 1970, no curso de Medicina da Universidade de McMaster - Canadá, onde os alunos aprendiam não apenas a solução dos problemas, como também buscavam o entendimento do problema. Em [4], Barrows descreve seis características chaves de PBL:

1. Aprendizado centrado no aluno.
2. Aprendizado ocorre em grupos pequenos de alunos.
3. Há uma presença de um tutor que é visto como um facilitador ou guia.
4. Os problemas são apresentados no início do processo.
5. Os problemas encontrados são usados como instrumentos para conquistar o conhecimento e as habilidades para resolvê-los.
6. Novas informações são adquiridas através de um aprendizado autodirecionado.

A aprendizagem baseada em problemas ou “Problem Based Learning” (PBL) é uma método instrucional construtivista que se diferencia do modelo tradicional de ensino em virtude do uso de problemas práticos da vida real no processo de aprendizagem, a fim de incentivar o desenvolvimento de habilidades para resolução de problemas. Estes problemas baseados na realidade, são trabalhados em grupo com objetivo de iniciar, gerenciar, motivar e direcionar o aprendizado, diferentemente dos métodos tradicionais que colocam o problema no final da apresentação do conteúdo [2].

3.2. Metodologia xPBL

A metodologia xPBL foi desenvolvida pelo grupo de pesquisa N.E.X.T (Innovative Educational Experience in Technology) e tem como objetivo apoiar o uso do PBL na área da Computação. A criação da metodologia é

consequência de experimentos práticos tanto em instituições de ensino como em empresas de mercado, em que foram levantadas conclusões relevantes que fortalecem a abordagem PBL e a efetividade da mesma na Computação.

A adoção de PBL não é uma tarefa fácil, o método normalmente é uma surpresa tanto para os alunos quanto para os professores, devido ao seu paradigma totalmente diferente do ensino convencional, baseado no aprendizado unilateral entre aluno-professor [9]. Uma metodologia PBL efetiva é fortemente orientada a processos, uma vez que a abordagem precisa ser planejada para garantir que teoria e prática andem juntas e alinhadas

Os autores de [5] definiram dez princípios PBL que servem de parâmetros para medir a efetividade das iniciativas PBL. São eles:

1. Todas as atividades são baseadas em problemas.
2. O aluno deve se sentir dono do problema, além de ser responsável pelo próprio aprendizado.
3. O problema deve ser real.
4. O ambiente de aprendizagem deve estimular e desafiar o aluno a resolver o problema.
5. O problema e o ambiente de aprendizagem devem refletir a realidade do mercado profissional.
6. O aluno precisa ser dono do processo utilizado para realização da solução do problema.
7. O aluno deve ser encorajado a testar suas ideias em confronto com visões e contextos alternativos.
8. O aprendizado é colaborativo e multidirecional.
9. O aluno deve ter a oportunidade e o apoio para refletir no conteúdo aprendido e no processo de aprendizagem.
10. PBL é apoiado por processos de planejamento e monitoramento contínuo.

Nesse contexto, os responsáveis pelo desenvolvimento da metodologia xPBL[1], definiu cinco elementos chave que reforçam os princípios PBL: Problema, Ambiente, Conteúdo, Capital Humano e Processo. O elemento

Problema reforça a importância do problema ser real e complexo para que os estudantes sintam-se estimulados em resolvê-los. O elemento Ambiente foca na importância do aluno estar inserido em um cenário favorável ao seu aprendizado, ou seja, ambientes que estimulem práticas colaborativas, multidirecionais e abertas à criatividade. A relação entre aluno e conhecimento é prevista no elemento Conteúdo, a base teórica precisa ser dada como comprovação das experiências práticas, ou seja, o aluno vivencia o problema e trabalha em soluções considerando diversos pontos de vista, e passado o momento prático, o aluno deve trazer, nos momentos de aulas teóricas, suas experiências para confrontar com a teoria. O Conteúdo também é responsável por garantir que a metodologia não se assemelhe com outras práticas de ensino onde os alunos são inseridos em práticas sem apoio técnico. O elemento Capital Humano foca na importância do aprendizado ser multidirecional, ou seja, tanto os professores e tutores quanto os alunos precisam interagir entre si com um único propósito: o aprendizado através de um processo de resolução de problema. Por fim, no elemento Processo, é dada a importância da existência de um processo de avaliação que garanta a análise de desempenho de todos os envolvidos no treinamento/curso com PBL e a oportunidade de melhoria contínua.

Devido a essência de PBL ser orientada a processos, os autores de [1] adotaram na metodologia xPBL a técnica 5W2H com objetivo de delinear um plano de ação para cada elemento chave. Essa técnica, muito utilizada em diversas áreas devido sua simplicidade e objetividade, é fundamental no processo de planejamento de uma disciplina com PBL, pois desdobra cada elemento chave em atividades, definições e objetivos a serem alcançados de forma clara, como pode ser visto nos Quadros I, II, III, IV e V.

Quadro I - 5W2H do elemento Problema

Elemento Problema	Definições do 5W2H
O quê? (What)	Os Problemas devem ser reais, relevantes e em um nível apropriado de complexidade. Devem ser solucionados pelos alunos.

Quem? (Who)	Os problemas são definidos pelos clientes reais, ou também pelos tutores. Os alunos devem escolher um problema para resolver.
Por quê? (Why)	A escolha de um problema é requisito funcional para o alcance dos objetivos educacionais de PBL.
Quando? (When)	O problema deve ser escolhido no início da execução do treinamento/curso com PBL.
Onde? (Where?)	Locais com demandas de clientes reais. Serviços prestados à sociedade.
Como (How)	Entrevistas com clientes reais em cima de problemas a serem resolvidos. Utilização de métodos para levantamento de cenários e definição de projetos. Apresentar o problema escolhido para os stakeholders.
Quanto custa? (How much)	Não é aplicável neste elemento.

Quadro II - 5W2H do elemento Ambiente

Elemento Ambiente	Definições do 5W2H
O quê? (What)	Definição da infraestrutura física (salas, mesas, disposição de materiais de consumo). Definição da infraestrutura de TI (hardware, software, conexão com internet). Definição do Processo de resolução de problemas. Formação de equipes compostas por diferentes perfis de pessoas.
Quem? (Who)	Os tutores e demais responsáveis pela condução de PBL.

Por quê? (Why)	O ambiente deve ser um reflexo da realidade onde o problema está inserido.
Quando? (When)	A preparação do ambiente deve ser feito antes do início do treinamento/curso.
Onde? (Where?)	Sala disponibilizada para a realização do treinamento/curso.
Como (How)	Realização de workshop para formação de equipes. Preparação da infraestrutura necessária.
Quanto custa? (How much)	Custo atrelado a aquisição das tecnologias, materiais de apoio e demais recursos necessários no ambiente.

Quadro III - 5W2H do elemento Capital Humano

Elemento Capital Humano	Definições do 5W2H
O quê? (What)	Definição das regras e responsabilidades de todos os stakeholders no treinamento/curso.
Quem? (Who)	Tutores, alunos e clientes.
Por quê? (Why)	As responsabilidades de todos os envolvidos na resolução de problemas precisam ser definidas de forma clara desde o início da adoção de PBL.
Quando? (When)	Durante a fase de planejamento do treinamento/curso.
Onde? (Where?)	Ambiente de aprendizado. Empresas de mercado.
Como (How)	Professores são consultores. Tutores técnicos e Tutores de PBL. Clientes reais. Demais profissionais de computação envolvidos no treinamento/curso.

Quanto custa? (How much)	Não é aplicável neste elemento.
--------------------------	---------------------------------

Quadro IV - 5W2H do elemento Conteúdo

Elemento Conteúdo	Definições do 5W2H
O quê? (What)	Fontes de conhecimento e referências importantes utilizadas no ambiente de aprendizagem.
Quem? (Who)	Professores e tutores.
Por quê? (Why)	O conteúdo base deve ser mapeado, mas apenas deve ser inserido de acordo com a necessidade e no ritmo da resolução do problema.
Quando? (When)	Ao longo do treinamento/curso.
Onde? (Where?)	Livros, artigos, referências bibliográficas, conteúdo de sites, fóruns, ambientes interativos, entre outras fontes de informação.
Como (How)	A definição do conteúdo planejado é recomendada e, sabendo da demanda, deve ser inserida à medida que se vivencia a prática.
Quanto custa? (How much)	É importante discutir o custo atrelado a aquisição de materiais bibliográficos.

Quadro V - 5W2H do elemento Processo

Elemento Processo	Definições do 5W2H
O quê? (What)	Processo de avaliação.
Quem? (Who)	Professores e tutores avaliam os alunos. Os alunos se autoavaliam. Os alunos avaliam os professores, tutores e a metodologia educacional.

Por quê? (Why)	Avaliação da efetividade do treinamento/curso com PBL de acordo com as necessidades e práticas.
Quando? (When)	Ao longo do treinamento/curso e no final das unidades educacionais.
Onde? (Where?)	Ambiente de aprendizado.
Como (How)	No ponto de vista do estudante: o conteúdo, processo de resolução, desempenho e satisfação do cliente. No ponto de vista dos tutores: desempenho, conteúdo e ensino, metodologia de aprendizado e desempenho.
Quanto custa? (How much)	Não é aplicável neste elemento.

Também é utilizado em xPBL o ciclo PDCA de Deming, ferramenta eficaz na gestão da melhoria contínua de processos. Seu uso garante que os objetivos educacionais sejam atingidos de forma planejada e com execução controlada através de indicadores e métodos de avaliação. O ciclo PDCA também é utilizado na melhoria contínua da própria metodologia xPBL [1].

3.3. Avaliação Autêntica

Conforme visto na seção anterior, o último elemento chave “Processo” se refere ao processo de avaliação multidirecional da efetividade de xPBL no contexto em que foi aplicado. Essa etapa é muito importante, pois avalia se a autenticidade do problema, o ambiente de aprendizagem e os princípios de PBL foram preservados. Em [6], foi proposto um modelo de avaliação de alunos dentro da metodologia xPBL baseado em práticas reais de mercado e fiéis ao ambiente de aprendizagem, a Avaliação Autêntica. É importante esclarecer que apesar de existir outras definições e contextos aplicáveis para Avaliação Autêntica, neste trabalho de conclusão de curso, foi utilizada a definição explorada pelos autores de [6].

A avaliação autêntica em PBL foi construída tomando como referência o modelo desenvolvido por Herington & Herington [7], onde chamam atenção a sete elementos essenciais na avaliação autêntica, são eles:

1. O contexto precisa ser real, assim refletindo as condições de avaliação do desempenho dos estudantes neste contexto.
2. Os alunos precisam participar efetivamente na resolução do problema, como praticantes, com base no conhecimento adquirido quando treinado.
3. Os alunos precisam dedicar tempo e esforço para colaborar com outros envolvidos na resolução de problema.
4. O problema precisa ser real e de complexidade relevante.
5. A avaliação precisa ser integrada com as atividades dos estudantes.
6. A avaliação deve incluir diversos indicadores de desempenho.
7. Os indicadores precisam ter critérios bem definidos e confiáveis.

Utilizando estes elementos como base, xPBL propõe a avaliação autêntica em cima de cinco perspectivas [6]:

1. Conteúdo – é a avaliação relacionada ao conhecimento adquirido pelo aluno durante o processo de aprendizagem.
2. Processo – é a avaliação relacionada à capacidade do aluno aplicar o conhecimento adquirido para resolver o problema proposto.
3. Resultados – é a avaliação dos produtos gerados como resultado.
4. Performance – é a avaliação subjetiva que analisa as características interpessoais dos alunos.
5. Satisfação do Cliente – como próprio nome diz, é a avaliação utilizando o critério de satisfação do cliente real.

As análises de cada perspectiva no processo de aprendizagem devem ser feitas levando em consideração os tipos de avaliação: Sumativa e Formativa. A avaliação Somativa é realizada no final do aprendizado, ou seja, após toda a fase de resolução do problema. Na avaliação formativa, a análise deve ser contínua, permitindo a melhoria do desempenho do aluno ao longo do processo de aprendizagem e evitando que resultados insatisfatórios sejam entregues no final, essa avaliação requer feedback constante entre aluno e professor

fortalecendo a característica de PBL ser uma abordagem de ensino que requer mudanças de comportamento de passivo para ativo dos alunos, tutores e professores envolvidos. Na tabela VI, é possível observar os tipos de avaliação que são utilizados para cada perspectiva da Avaliação Autêntica [6]:

Tabela VI - Perspectiva e Tipos de Avaliação

Perspectiva de Avaliação	Formativa	Somativa
Conteúdo	X	X
Processo	X	-
Resultado	-	X
Performance	X	-
Satisfação do Cliente	-	X

A aplicação deste modelo de avaliação, bem como resultados obtidos a partir dele, serão descritos no Capítulo 4.

4. Objeto de Estudo: PBL na disciplina de PGP

O estudo de caso proposto neste trabalho de conclusão de curso foi a adoção da metodologia xPBL na disciplina Planejamento e Gerenciamento de Projetos (PGP), ministrada no curso de Sistemas de Informação na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Sua duração foi de sessenta horas, dividida em dois dias por semana com uma hora e trinta minutos cada aula. A turma era composta por trinta e três alunos, cursando o quarto período do curso de SI. PGP é a primeira disciplina de gestão aplicada do curso, o perfil do aluno ingresso na disciplina ainda é muito abstrato sobre sistemas de informação e projetos de TI, adicionada a isso, o fato da maioria dos alunos nunca terem uma experiência profissional.

A disciplina de PGP tem uma ementa muito importante para a formação dos alunos, conforme visto em [3], pois tem como objetivo passar conceitos e boas práticas em gestão de projetos, sendo o aluno capaz de planejar e gerenciar processos e artefatos de projetos onde o produto final é uma solução de TI. Nesse contexto, para inserir a metodologia xPBL foi preciso realizar um planejamento de condução de xPBL de modo que os objetivos educacionais fossem atendidos na mesma proporção que os objetivos da metodologia.

Nas duas primeiras reuniões da equipe pedagógica, foi delineado um plano de ação utilizando a técnica 5W2H sob cada elemento chave de xPBL, modelo visto na seção 3.2. O uso da técnica resultou numa lista de atividades a serem executadas, antes e ao longo da disciplina, por cada membro da equipe pedagógica.

A responsável pela adoção da metodologia xPBL já vinha ministrando a disciplina nos semestres anteriores, além de ser especialista técnica e de ter experiência de mercado na área de Projetos, o que lhe possibilitou estruturar um cronograma de ensino levando em consideração a relevância dos assuntos a serem explorados. Além da professora, dois tutores especialistas em PBL e dois tutores técnicos formaram a equipe pedagógica.

É importante esclarecer que neste trabalho de conclusão de curso o foco é apresentar a efetividade da metodologia xPBL dentro da graduação utilizando a Avaliação Autêntica, proposta por [6], como ferramenta de coleta de resultados para melhoria contínua da adoção de xPBL. Porém, os detalhes de

como xPBL foi implantada serão citados para contextualizar os resultados obtidos através dos cinco elementos de xPBL: Ambiente, Problema, Conteúdo, Capital Humano e Processos.

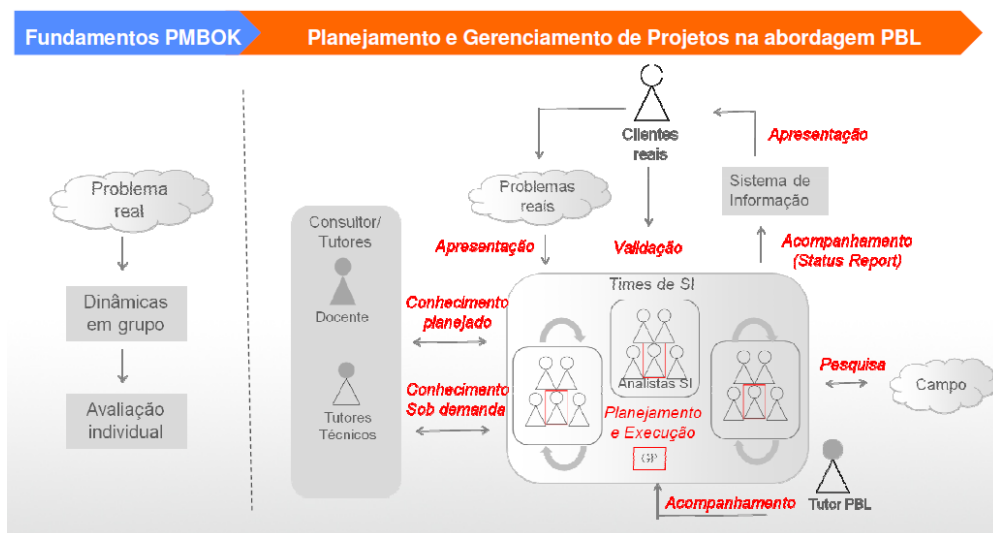
4.1. Ambiente

A disciplina era composta por trinta e três alunos, que foram divididos em seis grupos: três grupos com cinco integrantes e três grupos com seis integrantes. A divisão foi feita a partir da análise do perfil de cada aluno através da classificação topológica de Myers Briggs (MBTI), ou seja, em cada grupo pelo menos um indivíduo de cada tipo de personalidade com faixas etárias e níveis de experiências diferentes.

Para fortalecer a comunicação entre professor, tutores e alunos, foi criado um grupo no aplicativo WhatsApp, uma página na rede social Facebook e uma pasta compartilhada de documentos no Dropbox. Também era compartilhado, quando necessário, planilhas e documentos no Google Drive. Esses canais de comunicação ajudaram a aproximar a equipe pedagógica dos alunos.

A infraestrutura utilizada continuou sendo do Centro de Informática, porém o ambiente tradicional de sala de aula com cadeiras em filas e os alunos de frente para o quadro foi abolido, foi utilizada uma sala com mesas grandes e cadeiras ao redor, tornando o ambiente propício à colaboração e à exposição de ideias.

Figura 1 - Ambiente de aprendizagem de PBL em PGP



4.2. Conteúdo

Nos semestres anteriores, a disciplina tinha como referência principal o guia PMBOK 4, porém, como a metodologia de ensino era tradicional, as aulas eram basicamente expositivas e os resultados eram colhidos apenas no final de cada processo de gestão de projetos. Problemas com a absorção dos conceitos da disciplina não eram identificados ao longo da disciplina.

Com a adoção de PBL, a disciplina se tornou mais colaborativa, e as abordagens teóricas só eram ministradas quando o professor analisa a necessidade ou quando o próprio aluno tinha dúvidas sobre um determinado conceito nas referências. A referência principal utilizada foi o guia PMBOK 5, ministração de palestras sobre metodologias ágeis na gestão de projetos de TI, além de outras aulas sobre PBL e métodos para adoção da xPBL.

4.3. Problemas reais

A disciplina foi dividida em duas etapas:

- A primeira etapa teve como objetivo repassar os primeiros conceitos de gestão de Projetos aos alunos. Os problemas foram propostos pela equipe pedagógica em cima do tema “Copa do Mundo 2014”, os alunos deveriam escolher um problema e projetar uma solução em cima dos conceitos apresentados. Essa etapa foi importante para nivelar a turma, entender o grau de complexidade que a equipe pedagógica poderia alcançar na adoção de PBL e familiarizá-los na abordagem orientada a problemas.
- A segunda etapa tinha como objetivo inserir o aluno no centro do aprendizado, ou seja, os grupos formados a partir da técnica MBTI, deveriam investigar um problema real de um cliente existente e disposto a contribuir no processo de avaliação da solução proposta. O pré-requisito para definição de um problema era que o projeto de solução utilizasse tecnologia ou plataforma WEB 2.0.

4.4. Capital Humano

Foram formados seis times contendo alunos inscritos na disciplina de PGP, e dentro de cada time, foi solicitado a nomeação de um gerente de projeto (GP) responsável pela entrega de resultados sempre que era solicitado no cronograma. Para cada turma, foi nomeado um cliente real.

Também foi formada a equipe pedagógica contendo a professora responsável pela disciplina, dois tutores técnicos responsáveis pelo suporte aos assuntos da disciplina e objetivos educacionais, e mais dois tutores de PBL, responsáveis pelo acompanhamento do processo de aprendizagem dos alunos.

4.5. Processos de Avaliação

Para avaliar a efetividade da abordagem PBL na disciplina PGP, foram estruturados três níveis de avaliação:

1. Avaliação da abordagem PBL na visão do aluno;
2. Avaliação do Docente;
3. Avaliação do Discente utilizando a Avaliação Autêntica;

No primeiro nível de avaliação o objetivo foi avaliar, sob o ponto de vista dos alunos, o grau de maturidade da abordagem PBL na disciplina. Para isso, foi utilizada a técnica PBL-Test, desenvolvida pelos autores de [5], em que os alunos respondem um questionário contemplando os dez princípios de PBL.

No segundo nível de avaliação, a proposta é apresentar, sob o ponto de vista dos alunos, o desempenho do professor e planejamento da disciplina. Como um dos objetivos de PBL é mudar paradigmas no processo de aprendizagem, a percepção do aluno é fundamental para melhoria contínua da abordagem no contexto aplicado, neste caso, na graduação em Sistemas de Informação.

O terceiro nível de avaliação é referente a avaliação do discente, foi aplicado o método da Avaliação Autêntica proposto pela xPBL, usando as

perspectivas Conteúdo, Processo, Resultados, Desempenho/Performance e Satisfação do Cliente.

Neste trabalho de conclusão de curso, o objetivo é analisar a efetividade de PBL no contexto da avaliação do aluno através da Avaliação Autêntica, portanto apenas o terceiro nível será explorado.

4.6. Aplicação do modelo de Avaliação Autêntica

Baseado nas cinco perspectivas da Avaliação Autêntica, foi possível avaliar os alunos em diferentes aspectos. A avaliação do conteúdo identifica os assuntos que precisam ser reforçados em sala de aula, dessa forma a professora e os tutores técnicos poderiam atuar nos pontos onde as dúvidas eram mais frequentes. Na avaliação do processo, dos resultados e da satisfação do cliente permitem identificar o quanto a solução criada por cada grupo foi efetiva para resolver o problema do cliente. Na avaliação do desempenho, o foco foi identificar individualmente o desempenho dos alunos, a partir do ponto de vista dos mesmos, a técnica utilizada para este cenário foi a Avaliação “360 graus”.

Nas próximas subseções são apresentados os resultados da aplicação de cada perspectiva da Avaliação Autêntica, proposta pela xPBL.

- **Perspectiva Conteúdo**

Os princípios de PBL recomenda que os alunos sejam responsáveis pelo próprio aprendizado, porém é responsabilidade da equipe pedagógica analisar os assuntos mais difíceis e os conceitos teóricos que geram mais dúvidas para trabalhar no esclarecimento destas questões. Os alunos foram analisados individualmente quanto ao aprendizado dos conteúdos expostos durante toda o cronograma da disciplina.

Foram realizadas três provas de conteúdo, realizadas individualmente e sem consultas. Cada prova abordou uma fase do cronograma da disciplina: 1- visão geral do PMBOK 5; 2- Planejamento do ciclo de vida de Projeto; 3- Execução, Controle e Fechamento do ciclo de vida de Projeto. A Tabela VII apresenta uma média aritmética das notas por grupo formado. O peso das provas de conteúdo era menor que as avaliações das demais perspectivas pois

o intuito da aplicação das provas teóricas era identificar quais pontos ainda precisam ser revistos.

Tabela VII - Média das notas por prova de conteúdo

Conteúdo	G1	G2	G3	G4	G5	G6
PMBOK	6,4	6,2	5,9	6,2	6,6	4,1
Planejamento de Projetos	5,6	6,6	5,5	5,1	5,8	5,2
Execução e Controle de Projetos	5,8	6,4	5,7	5,0	5,9	5,3
Média:	5,9	6,4	5,7	5,4	6,1	4,9

A partir da Tabela VII, pode-se observar que as médias dos alunos não foram satisfatórias. Isso se deve ao fato da disciplina de Projetos exigir leitura constante, porém, segundo os relatos dos próprios alunos, a leitura era escassa devido a competitividade com outras disciplinas do semestre letivo, que também exigiam do tempo e esforço dos alunos. Outro fator que também pesou no comprometimento dos alunos foi o período da Copa do Mundo 2014 no Brasil, alguns jogos aconteceram no estado de Pernambuco e sempre nos dias que havia os encontros em sala de aula.

- **Perspectiva Processo**

Para avaliar a evolução dos grupos na resolução do problema, foram definidas três reuniões Status Report. Nessas reuniões, o Gerente do Projeto ou um membro do grupo escolhido por ele, realizava a apresentação da situação atual do projeto. Para orientá-los no Status Report, a equipe pedagógica definiu um modelo de apresentação contendo as seguintes perguntas a serem respondidas a apresentadas:

1. Qual o objetivo do seu projeto?
2. Qual o planejamento?

3. O que foi realizado?
4. Quais os pontos fortes?
5. Quais os pontos de melhoria?

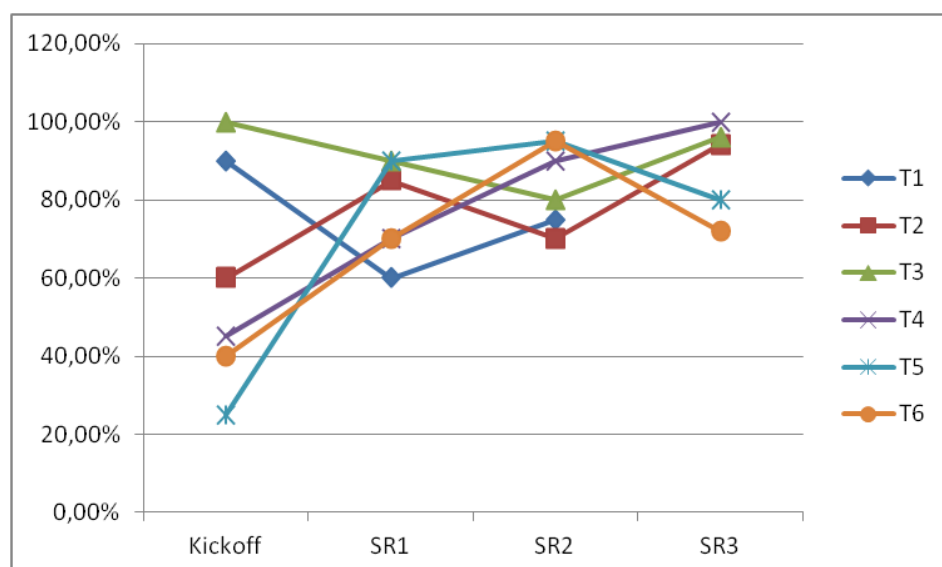
Essas perguntas faziam os alunos entenderem que o planejamento pode sofrer alterações ao longo do projeto, bem como a necessidade do cliente em ver as primeiras entregas no curto prazo. Os alunos também refletiram que pontos fortes podem sofrer alterações, assim como as oportunidades de melhorias ao longo do projeto.

Os critérios de avaliação da perspectiva Processo foram definidos da seguinte forma:

1. Clareza na apresentação;
2. Domínio da apresentação;
3. Completude na consideração das cinco perguntas;
4. Entendimento de Planejamento.

Cada elemento foi ponderado com valores numa escala de 1 à 5: Insuficiente, Regular, Bom, Muito Bom, Excelente.

Figura 2 - Evolução dos grupos na perspectiva Processo



Na Figura 2, é possível analisar a evolução dos grupos (representados por T1, T2, T3, T4, T5 e T6) em cada fase da disciplina. O grupo T1 não apresentou

evolução após o segundo Status Report, isso se deu pelo abandono do Gerente de Projeto na equipe. É importante ressaltar que casos como o do grupo 1 reforçam os benefícios de PBL no ensino, pois simulam cenários de mercado, nesse contexto, quando um GP abandona sua equipe, a consequência é desastrosa para todos os lados.

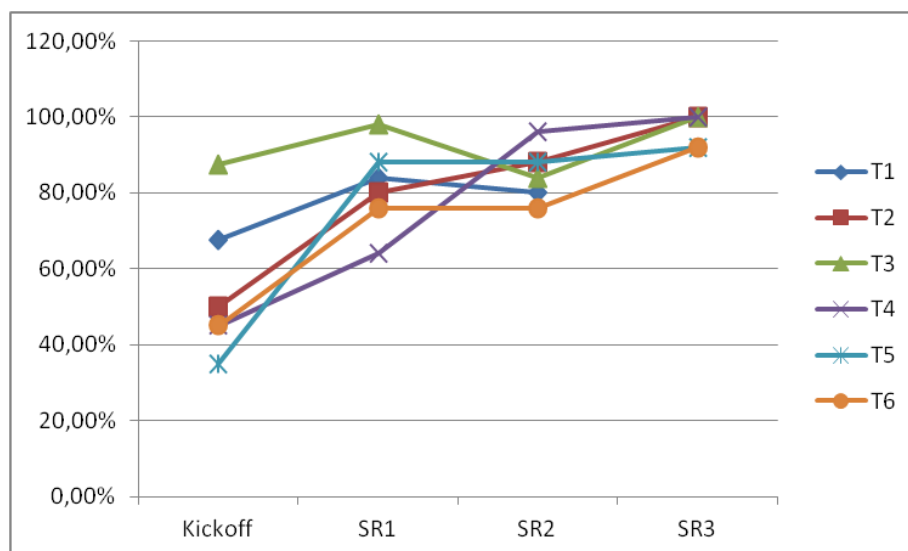
De modo geral, é possível constatar que os grupos, após os primeiros resultados positivos começaram a diminuir a dedicação e por consequência os resultados também caíram. Porém, após o resultado baixo, os grupos aumentam o comprometimento para retornar os resultados positivos. Podemos concluir que existe um ciclo vicioso entre resultados positivos e negativos nos grupos.

- Perspectiva Resultados

Para avaliar os resultados obtidos no processo de resolução do problema, a equipe pedagógica avaliou os grupos em cada encontro de Status Report nos seguintes critérios: Overview do Projeto, Planejamento das atividades, Realização das atividades, Pontos Fortes, Oportunidades de Melhoria. A professora conduziu os encontros junto com o tutor técnico.

Na Figura 3, é apresentado a evolução dos grupos referente aos Resultados. É possível notar que mesmo havendo um ciclo de maior produtividade seguido de outra de menor produtividade, eles continuaram focados nas entregas.

Figura 3 - Evolução dos grupos na perspectiva Resultados



- **Perspectiva Desempenho**

Para avaliar o desempenho dos alunos, foi utilizada a técnica “360 graus”, onde os alunos se autoavaliam e avalia os demais colegas do grupo, anonimamente. O sigilo é interessante nessa técnica porque o aluno não fica intimidado a expor sua opinião sincera ao contrário de quando é feito publicamente. A Tabela VIII apresenta a média do resultado de todos os integrantes dos grupos em cada critério avaliado.

Tabela VIII - Média das avaliações na perspectiva Desempenho

Critério	G1	G2	G3	G4	G5	G6
AUTOINICIATIVA	3,6 / 3,4	3,7 / 4,1	3,9 / 4,1	3,4 / 3,7	3,6 / 3,4	4,3 / 4,4
COMPROMETIMENTO	3,8 / 3,6	3,9 / 3,9	4,2 / 4,2	3,7 / 3,6	3,6 / 3,4	4,5 / 4,6
COLABORAÇÃO	3,7 / 3,6	3,6 / 4	4,1 / 4,4	3,6 / 4	3,9 / 3,6	4,5 / 4,8
INOVAÇÃO	3,3 / 3,3	3,8 / 3,8	4 / 4,2	3,2 / 3,8	3,2 / 3,5	4,3 / 4,5
COMUNICAÇÃO	3,6 / 3,6	3,9 / 4,2	4 / 4,2	3,6 / 3,6	3,5 / 3,7	4,2 / 4,5

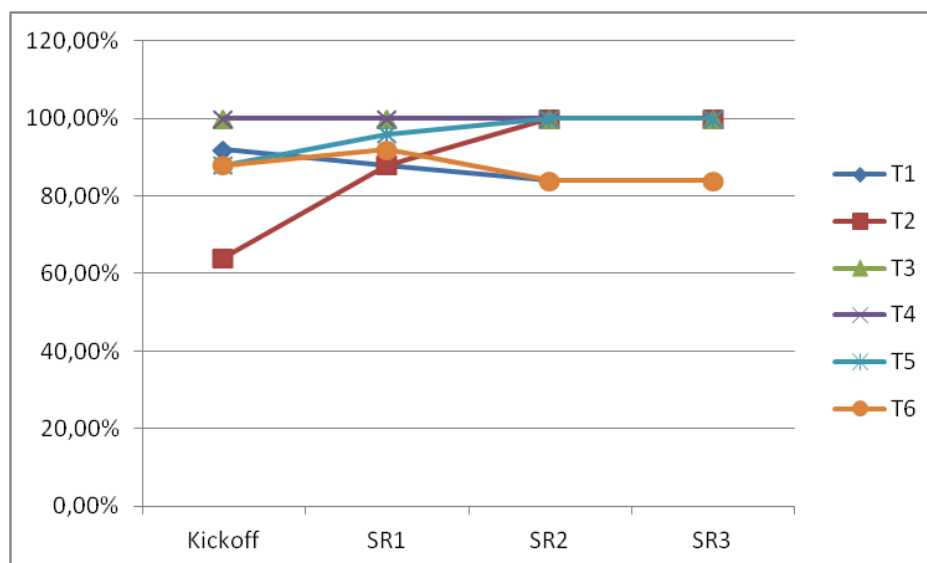
Critério	G1	G2	G3	G4	G5	G6
APRENDIZAGEM	3,6/ 3,3	3,9 / 4	4,1 / 4,2	3 / 3,6	3,3 / 3,2	4,3 / 4,5
PLANEJAMENTO	3,6/ 3,4	3,7 / 4,1	4 / 4,2	3,2 / 3,6	3,7 / 3,4	4,3 / 4,6
AVALIAÇÃO	3,6/ 3,5	3,6 / 4	4 / 4,2	3,4 / 3,6	3,6 / 3,2	4,4 / 4,5
Média geral dos times:	3,6/ 3,5	3,8 / 4	4,0 / 4,2	3,4 / 3,7	3,6 / 3,4	4,4 / 4,6
Média do GP:	3/ 1,5	4 / 4,3	4,3 / 4,3	3,6 / 3,8	3,4 / 4	4,2 / 4,5

Um ponto importante a se destacar nessa perspectiva é que, após a coleta dos resultados em desempenho, é possível identificar a causa de algumas não conformidades na disciplina e no processo de resolução de problema. Por exemplo, as pessoas que ficavam mais dispersas durante as aulas apresentaram índices baixos de desempenho na própria análise dos colegas de grupo. Assim como as pessoas mais participativas, tanto em sala de aula como nas redes sócias, que mais opinaram e buscaram o conhecimento junto à professora e aos tutores, foram os que mais obtiveram notas positivas em desempenho. Esses exemplos fortalecem a necessidade do aluno ficar no centro do aprendizado, sem o seu comprometimento e proatividade a disciplina não anda.

- **Perspectiva Cliente**

A perspectiva Cliente foi fundamental para o fechamento da disciplina com PBL. Os clientes reais de cada projeto foram questionados sobre a solução proposta, eles eram convidados a participar dos encontros de Status Report. Na Figura 4, é apresentado a evolução dos grupos na perspectiva Cliente.

Figura 4 - Evolução dos grupos na perspectiva Cliente



A presença do cliente em cada fase do projeto acarretou para os grupos a necessidade de haver entregas ágeis, pois em cada reunião de Status Report o grupo deveria apresentar um avanço notável para o cliente e para a disciplina. É importante notar que o contexto da adoção de PBL era numa disciplina de graduação, portanto indicadores como agilidade e produtividade foram poucos explorados, diferente de como seria em fábricas de software e mercados em geral, onde o cliente está financiando o projeto com cobranças mais firmes em indicadores como orçamento, cronograma e entregas de qualidade.

5. Conclusões

A aplicação do método de aprendizado baseado em problema não é uma tarefa fácil, os estudos de casos analisados encontrados nas referências bibliográficas deste trabalho de conclusão de curso e em outras fontes não referenciadas, porém que contribuíram para o domínio do contexto, é possível observar claramente mudanças de paradigmas, desde a forma como se planeja uma disciplina com PBL até a forma como se avalia os alunos.

Do ponto de vista dos cinco elementos da xPBL aplicado no estudo de caso, são destacadas as seguintes considerações:

- A mudança do ambiente de aprendizagem causou, no primeiro dia de aula, uma expectativa positiva aos alunos sobre o que estaria por vir na disciplina. Após a aula introdutória sobre a metodologia de ensino e de como as aulas seriam ministradas, os alunos comentaram com os tutores técnicos, que eram ex-alunos da disciplina, que o ambiente colaborativo coopera para a motivação dos mesmos, a aula não fica monótona, pois requer atividade constante do aluno.
- As redes e aplicativos sociais colaboraram como canais de comunicação ágil. O Facebook e o WhatsApp aproximaram os alunos dos tutores e da professora. Porém, é válido pensar em práticas para melhor aproveitamento do Facebook como canal secundário para exposição de assuntos relevantes ao processo de resolução de problemas.
- O hábito dos estudantes quererem delimitar os assuntos que serão solicitados em prova é antiga, vem desde o ensino básico, e é um fator crítico para o desempenho dos alunos quando avaliado o nível de entendimento do conteúdo em uma disciplina com PBL. Os resultados em PGP mostram que os alunos são condicionados a conteúdos com script de ensino pré-definido, o que resultou em notas baixas na primeira prova, no início da disciplina.
- A inserção de um problema real em uma disciplina de graduação ajuda o professor afirmar a importância do conteúdo no mercado.

- A formação de equipes de trabalho devem seguir critérios profissionais, utilizando técnicas que explore os talentos de cada indivíduo. Portanto, é preciso evitar a junção de indivíduos unicamente por motivos de afinidade. O uso da técnica MBTI, para formar os grupos em PGP, possibilitou alinhar a soma das personalidades com os objetivos educacionais.

Do ponto de vista da Avaliação Autêntica aplicada no estudo de caso, pode-se concluir que xPBL colaborou para implantação de um modelo de avaliação justo, onde são definidos indicadores fieis aos princípios de PBL. Foi possível avaliar o quanto os alunos estavam aprendendo o conteúdo da disciplina, bem como foi possível avaliar o nível de comprometimento de cada estudante no trabalho em equipe. O mercado de trabalho requer dos profissionais, principalmente na área de tecnologia, habilidades como proatividade para resolver problemas e características interpessoais para lidar com diversos tipos de stakeholders, nesse contexto, a avaliação autêntica possibilita que professores e tutores priorizem critérios da disciplina de graduação que colaboram na formação de profissionais requisitados.

Também é importante destacar que na avaliação autêntica os professores e tutores podem analisar fatores externos à disciplina que afetam no aprendizado ou no processo de resolução do problema e mitigar seus impactos no ensino. No contexto do estudo de caso, o evento da Copa do Mundo 2014 no Brasil gerou alguns feriados que afetaram diretamente os dias de aula de PGP, o desempenho dos alunos com relação ao conteúdo e as qualidades das entregas foram afetados, precisando fortalecer em aulas teóricas os pontos que não foram suficientemente praticados.

PGP foi a primeira disciplina no curso de Sistemas de Informação da UFPE a adotar a abordagem PBL no ensino. Os resultados obtidos constataram a certeza da efetividade e dos benefícios que PBL traz através de seus princípios. Em concordância com os objetivos educacionais do curso, a aprendizagem baseada em problemas permite que os professores explorem casos reais em sala de aula, incentivando e fortalecendo a importância da disciplina para formação de um gestor de TI.

5.1. Trabalhos futuros

Como proposta para trabalhos futuros, posso identificar alguns cenários:

- Como foi a primeira disciplina em SI a adotar PBL, é importante que haja novas adoções em outras disciplinas para que os resultados em alto nível possam ser identificados.
- A necessidade de criar uma metodologia para implantação de melhorias na educação superior através da mudança da cultura de como é administrado o processo de aprendizagem, nesse contexto, utilizando PBL.
- Criação de indicadores mais assertivos tanto para avaliação dos alunos quanto para monitoramento dos professores.

6. Referências Bibliográficas

- [1] SANTOS, S. C dos; FURTADO, F.; LINS, W. xPBL: a Methodology for Managing PBL when Teaching Computing.
- [2] Santos, S. C.; Maria da Conceição Moraes Batista; Cavalcanti, A. P. C.; ALBUQUERQUE, J.; MEIRA, S. R. L. Applying PBL in Software Engineering Education. In: IEEE 22nd Conference on Software Engineering Education and Training, 2009, Hyderabad, India. v. 1. p. 182-189.
- [3] PROACAD UFPE. Relatório Perfil Curricular do Curso de Sistemas de Informação. Disponível em: <https://www.ufpe.br/proacad/images/cursos_ufpe/sistemas_informacao_perfil_10115.pdf>. Acesso em: Dezembro/2014.
- [4] OLIVEIRA, A. M. C. A.; SANTOS, S. C.; GARCIA, V. C. PBL in Teaching Computing: An overview of the Last 15 Years. In: Frontiers in Education, 2013, Oklahoma. IEEE Education Society.
- [5] SANTOS, S. C.; C. O. Figuerêdo; WANDERLEY, F. PBL-Test: a Model to Evaluate the Maturity of Teaching Processes in a PBL Approach. In: Frontiers in Education, 2013, Oklahoma. IEEE Education Society.
- [6] SANTOS, S. C.; SOARES, F. S. F. Authentic Assessment in Software Engineering Education Based on PBL Principles: A Case Study in the Telecom Market. In: 35th International Conference on Software Engineering (ICSE), 2013, San Francisco. Passau, Germany: Conference Publishing Consulting, 2013. v. 2. p. 1055-1062.
- [7] J. Herrington & A. Herrington, "Authentic assessment and multimedia: How university students respond to a model of authentic assessment", Higher Education Research and Development, 17 (3), 1998, 305-22.
- [8] Santos, S. C.; Pinto A.; Campos, F. Aplicando a Estratégia de Avaliação Autêntica em uma Residência de Software Baseada em PBL. In: ICECE'2011-VII Conferência Internacional de Educação em Engenharia e Computação, 2011, Guimarães. International Conference on Engineering and Computer Education. NI: NI, 2011. v. 1. p. 1-1.
- [9] H. S. Barrows. "Problem Based Learning (PBL)". 2001.
- [10] Kitchenham, B. (2007). "Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering".
- [11] Nunes Rodrigues, A.; dos Santos, S.C., "A systems approach to managing learning based on Bloom's revised taxonomy to support student assessment in PBL," *Frontiers in Education Conference, 2013 IEEE* , vol., no., pp.1004,1010, 23-26 Oct. 2013
- [12] LAKATOS, E.M; MARCONI, M.A. Fundamentos da Metodologia

Científica. 6.ed São Paulo: Atlas, 2005.

[13] GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. RAE - Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

[14] GIL, A.C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1994. 207 p.

[15] OLIVEIRA, A. M. C. A.; RODRIGUES, R. L.; GARCIA, V. C. Um mapeamento sistemático para Problem bases Learning aplicado a Ciência da Computação. Anais do XVIII WIE. Novembro de 2012