



**PBL TEST: UM MODELO PARA AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DE  
PROCESSOS DE ENSINO NA ABORDAGEM PBL**

por

**CALIANE DE OLIVEIRA FIGUERÊDO**

**Monografia**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**

*CIN - CENTRO DE INFORMÁTICA*

*MBA EXECUTIVO EM GESTÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO*

*gti@cin.ufpe.br*

*www.gti.cin.ufpe.br*

RECIFE, NOVEMBRO DE 2012



**UFPE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CIn - CENTRO DE INFORMÁTICA**  
**MBA EXECUTIVO EM GESTÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**

**CALIANE DE OLIVEIRA FIGUERÊDO**

***PBL TEST: UM MODELO PARA AVALIAÇÃO DA MATURIDADE DE  
PROCESSOS DE ENSINO NA ABORDAGEM PBL***

*Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão da Tecnologia da Informação, pelo Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco.*

**ORIENTADOR (A):** Simone Santos

RECIFE, NOVEMBRO DE 2012

*Dedico este trabalho a Deus e a todos aqueles que  
contribuíram para a sua realização*

# Agradecimentos

A Deus, pela vida e pela saúde, pelas oportunidades que me foram dadas na vida e, principalmente, pela força que me ajudou a superar os momentos difíceis para conclusão deste trabalho.

Aos meus pais, pelos valores, educação e por tudo que fizeram por mim.

A minha orientadora, Simone Santos, pela confiança depositada, pelo incentivo, pelos ensinamentos, e pelo tempo dispensado para exercer as orientações necessárias à conclusão deste trabalho. Meus sinceros agradecimentos!

A todos os participantes do experimento realizado, que contribuíram diretamente para o resultado deste trabalho.

Aos colegas do grupo de pesquisa, *iNovative Educational eXperience in Technology - NEXT*, pelo conhecimento compartilhado.

Aos colegas da Turma 5 do MBA Executivo em Gestão da Tecnologia da Informação, pela colaboração e pelas experiências compartilhadas durante as disciplinas. Em especial, ao meu amor, Helder Martins, pelo amor, pelo companheirismo, paciência, tolerância, e cuidado diário. Obrigada por tudo!

*“Talvez não tenhamos conseguido fazer o melhor, mas lutamos para que o melhor fosse feito. Não somos o que deveríamos ser, não somos o que iremos ser, mas Graças a Deus, não somos o que éramos.”*

*Martin Luther King*

# Resumo

No contexto de evolução histórica do paradigma educacional, varias propostas de modelos inovadores surgiram, dentre eles, o Problem Based Learning (PBL), destaca-se entre as principais alternativas pedagógicas propostas para atender as necessidades da nova formação profissional exigida nos dias atuais, sendo adotado em diversas áreas do conhecimento. No entanto, uma variedade de métodos educativos são referidos como PBL, muitas vezes sua adoção é confundida com experimentos práticos ou outras abordagens de ensino. Sua adoção é efetiva apenas quando bem planejada e acompanhada, por um processo de melhoria continua. Neste contexto, este trabalho apresenta um modelo para a avaliação da maturidade de processos de ensino na abordagem PBL (*PBL Test*), visando contribuir para a gestão eficaz e eficiente destes processos. O modelo de maturidade proposto é baseado nos princípios do PBL, os quais guiam e orientam a prática da metodologia. Para tornar as idéias do modelo mais claras foi realizado um experimento em programas de capacitação da área de Tecnologia da Informação, no intuito de validar a aplicabilidade do modelo. Os resultados obtidos a partir do experimento indicam que o modelo fornece resultados significativos para a gestão do processo de ensino na abordagem PBL, que reforça a relevância e a aceitação do tema abordado. Entretanto, os resultados evidenciam também a necessidade de melhoria do modelo proposto, o qual não deve ser aceito como um modelo pronto e acabado. A partir deste entendimento, é importante considerar as recomendações sugeridas para a sua evolução.

**Palavras-chave:** Gestão de Processos; PBL; Maturidade.

# Abstract

In the context of the historical evolution of the educational paradigm, various proposals for innovative models have emerged, among them, the Problem Based Learning (PBL), stands out among the major pedagogical alternatives to meet the needs of new professional training required nowadays, being adopted in various fields of knowledge. However, a variety of educational methods are referred to as PBL, its adoption is often confused with practical experiments or other teaching approaches. Its adoption is effective only when well planned and accompanied by a process of continuous improvement. In this context, this paper presents a model for assessing the maturity of processes of teaching approach in PBL (PBL Test), aiming to contribute to the effective and efficient management of these processes. The maturity model is proposed based on the principles of PBL, which guide and direct the practice of the methodology. To make the ideas clearer model an experiment was conducted training programs in the area of Information Technology in order to validate the applicability of the model. The results from the experiment show that the model provides meaningful results for managing the learning process in PBL approach that reinforces the relevance and acceptance of the subject. However, the results also evidence the need for improvement of the proposed model, which should not be accepted as a model ready and finished. From this understanding, it is important to consider the suggested recommendations for its evolution.

**Keywords:** Process Management; PBL; Maturity.

# Índice

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1 MOTIVAÇÃO .....	12
1.2 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	14
1.3 OBJETIVO GERAL .....	15
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
1.5 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA.....	16
<b>2. METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	<b>17</b>
2.1 CLASSIFICAÇÕES METODOLÓGICAS.....	18
2.2 ETAPAS DA PESQUISA .....	19
2.3 SÍNTESE DO CAPÍTULO .....	21
<b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>22</b>
3.1 ABORDAGENS DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM .....	23
3.1.1 <i>Abordagem Tradicional</i> .....	24
3.1.2 <i>Abordagem Construtivista</i> .....	24
3.2 <i>PROBLEM BASED LEARNING (PBL)</i> .....	26
3.2.1 <i>Origem</i> .....	28
3.2.2 <i>Princípios</i> .....	29
3.2.3 <i>Caracterização do Método</i> .....	34
3.2.4 <i>O Processo PBL</i> .....	37
3.3 GESTÃO POR PROCESSOS APLICADA AO PBL .....	39
3.4 MATURIDADE DE PROCESSOS .....	41
3.5 SÍNTESE DO CAPÍTULO .....	43
<b>4. PBL TEST</b> .....	<b>44</b>
4.1 ETAPAS DE CONSTRUÇÃO DO MODELO <i>PBL TEST</i> .....	45
4.1.1 <i>Mapeamento dos Princípios do PBL</i> .....	45
4.1.2 <i>Público Alvo</i> .....	49
4.1.3 <i>Instrumento de Avaliação</i> .....	50
4.1.4 <i>Definição dos Níveis de Maturidade</i> .....	52
4.1.5 <i>Método de Aplicação do Modelo PBL Test</i> .....	54
4.2 SÍNTESE DO CAPÍTULO .....	56
<b>5. APLICAÇÃO DO PBL TEST EM CASES REAIS</b> .....	<b>58</b>
5.1 REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	59
5.1.1 <i>Caracterização dos Programas de Capacitação do Experimento</i> .....	59
5.1.2 <i>Coleta dos Dados</i> .....	59
5.2 RESULTADOS OBTIDOS.....	61
5.2.1 <i>Pontuação geral dos programas de capacitação</i> .....	65
5.2.2 <i>Perfil de Maturidade</i> .....	68
5.3 SÍNTESE DO CAPÍTULO .....	69
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	<b>70</b>
6.1 TRABALHOS FUTUROS.....	72
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>74</b>
<b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PBL TEST</b> .....	<b>81</b>
<b>APÊNDICE B: RESULTADOS GERAIS</b> .....	<b>86</b>

# Lista de Figuras

FIGURA 1 - ETAPAS DA METODOLOGIA DA PESQUISA .....	20
FIGURA 2: CICLO PDCA (2012) .....	40
FIGURA 3: ETAPAS PARA APLICAÇÃO DO MODELO <i>PBL TEST</i> .....	55
FIGURA 4: PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	60
FIGURA 5: DADOS DA AMOSTRAGEM.....	61
FIGURA 6: RESULTADOS DA QUESTÃO 5 - PRINCÍPIO 1 .....	62
FIGURA 7: QUESTÃO 6 - PRINCÍPIO 2 .....	63
FIGURA 8: QUESTÃO 13 - PRINCÍPIO 9.....	64
FIGURA 9: QUESTÃO 14 - PRINCÍPIO 10.....	65

# Lista de Tabelas

TABELA 1: CLASSIFICAÇÕES METODOLÓGICAS .....	18
TABELA 2: MAPEAMENTOS DOS PRINCÍPIOS DE PBL .....	46
TABELA 3: ESCALA DE PONTUAÇÃO DAS QUESTÕES .....	51
TABELA 4: NÍVEIS DE MATURIDADE EM PBL.....	53
TABELA 5: MÉDIA GERAL DO PCT A.....	66
TABELA 6: MÉDIA GERAL DO PCT B .....	67
TABELA 7: MÉDIA GERAL DO PCT C .....	67
TABELA 8: PERFIL DE MATURIDADE .....	68

# Capítulo

# 1

## 1. Introdução

---

Este capítulo relata as principais motivações para realização deste trabalho, como também a caracterização do problema, os objetivos almejados e, finalmente, apresenta a estruturação do presente trabalho monográfico.

---

## 1.1 Motivação

Ao longo da história da produção do saber da humanidade, as mudanças sociais influenciaram a educação. Nos dias atuais, com o advento da Era da Informação, a forma de se proceder em relação à construção do conhecimento mudou, o contato com as fontes de informações tornou-se mais dinâmico, e o próprio saber tornou-se maleável e instável, necessitando de atualização constante (CRUZ, 2008). Nesta época de mudanças significativas, o acelerado desenvolvimento das tecnologias de informação provocou um fenômeno de globalização, gerador de novas exigências sociais e econômicas, que por sua vez, promovem a busca de melhoria contínua para que organizações e pessoas aperfeiçoem suas habilidades e competências no encontro da excelência (PEREIRA et al., 2007; PINHEIRO, 2008).

Neste cenário, a limitação do modelo tradicional de ensino, aliada às inovações crescentes, impulsionaram o desenvolvimento de novos métodos de ensino. Dentre eles, o *Problem Based Learning* - PBL (em português, Aprendizagem Baseada em Problemas), vem se firmando, nas últimas décadas, como uma das mais importantes inovações no campo da educação, tornando-se, em diversos países, um poderoso instrumento para a reflexão e questionamento a cerca da razão de ser, das finalidades da formação profissional e das mudanças que a ela devem ser imprimidas (BOUD e FELETTI, 1998). Embora, originado na área médica, este método tem sido aperfeiçoado e adotado em diversas instituições de todo o mundo, no ensino de múltiplas áreas profissionais, incluindo a engenharia e tecnologia, cuja utilização já ocorre há algum tempo e está bem documentado na literatura (DUCH, GROH E ALLEN, 2001; RIBEIRO, 2008; SANTOS et al., 2009).

O PBL é definido como um método de ensino e aprendizagem centrado no aluno, que tem como característica principal um processo que utiliza problemas do mundo real para promover o desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes valorizadas na vida profissional (RIBEIRO E MIZUKAMI, 2004; SANTOS, PINTO e CAMPOS, 2011). Baseado nas teorias construtivistas, este método engloba os princípios do bom ensino e aprendizagem, que por sua vez caracterizam e orientam a prática da metodologia, encorajando a aprendizagem ativa, autônoma e duradoura. Entretanto, por serem muito mais descritivos do que prescritivos, quando executados, esses princípios podem levar a variações metodológicas diversas (SAVERY E DUFFY,

1995), ou até mesmo, a descaracterização do método. De acordo com Wood (2004 apud KALATZIS, 2008), a falta de sucesso com o método pode estar associada ao seu uso inadequado, como também à carência de um suporte apropriado do corpo acadêmico para sua implementação, tornando-o menos eficiente.

Assim, em vista destas dificuldades, muitos desafios têm sido encontrados na sua adoção, em particular quanto à gestão do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que propõe uma mudança brusca no paradigma do ensino convencional, e exige-se uma nova postura, tanto do docente quanto do discente (RODRIGUES, 2012). Levando em consideração que, no PBL os processos de ensino aprendizagem são indispensáveis ao trabalho docente, sua adoção torna-se efetiva apenas quando bem planejada e acompanhada, de forma que teoria e prática caminhem juntas e alinhadas. Num sentido mais amplo deste entendimento, a metodologia PBL é fortemente orientada a processos, o que caracteriza a necessidade de ser guiada por etapas de planejamento, execução, acompanhamento e avaliação para a implementação de melhorias contínuas (FIGUERÊDO et al., 2011). Desta forma, o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), proposto por Demming em (WALTON, 1992), se apresenta como uma forma adequada para gerenciar as atividades de um processo de ensino baseado em PBL.

Neste contexto de adoção do PBL, a etapa de acompanhamento e avaliação (*Check*) é imprescindível para garantir a autenticidade e a conseqüente efetividade da metodologia, uma vez que esta consiste em verificar a diferença entre o desejável (planejado) e o resultado real alcançado (PACHECO et al, 2007) com vistas à identificação de problemas e ações de melhoria.

Com ênfase nesta etapa de acompanhamento e avaliação, este trabalho propõe a definição de um modelo para a avaliação da maturidade de processos de ensino na abordagem PBL, o qual será referenciado pelo termo "*PBL Test*", com a finalidade de verificar, de forma simples, se os cursos/programas de capacitação, inseridos no contexto de PBL, estão realizando as práticas essenciais que caracterizam este método de ensino. Vale ressaltar que, no contexto deste trabalho, entende-se como Maturidade "a aderência dos processos de ensino e aprendizagem aos princípios do PBL".

Desta forma, acredita-se que a utilização deste modelo, inserido no processo cíclico de melhoria da qualidade (Ciclo PDCA), auxilie na mensuração do que está funcionando bem e do que precisa ser melhorado no processo de ensino e

aprendizagem, no que diz respeito à visibilidade desses processos contra os requisitos básicos (princípios) que atestam a qualidade e autenticidade do PBL. Nesta perspectiva de validação do modelo proposto, apresenta-se, no final deste trabalho, os resultados de um experimento realizado em *cases reais* no ensino de Tecnologia da Informação - TI.

## 1.2 Caracterização do Problema

Muitas pesquisas têm mostrado a eficiência do método PBL no aproveitamento na aprendizagem. Mas, apesar dos potenciais benefícios desta abordagem instrucional, seu uso implica em uma mudança educacional profunda e uma nova cultura de ensino e aprendizagem (SUGAHARA, JANNUZZI, e SOUZA, 2012). Neste contexto, gerir um processo de ensino e aprendizagem baseado em PBL é um grande desafio, sobre tudo no que se refere à implementação de uma metodologia aderente aos princípios desta abordagem. Nessa linha de preocupações com a aplicação de metodologias PBL, este trabalho procura responder as seguintes questões:

1. Como certificar que o processo de ensino e aprendizagem está aderente aos princípios da abordagem PBL?
2. Em qual nível de maturidade se encontra o processo de ensino e aprendizagem de uma capacitação na abordagem PBL, segundo seus princípios?

Relativamente à primeira questão, Pinheiro (2008) ressalta que uma larga variedade de métodos educativos são referidos como PBL. Segundo Norman e Schmidt (2000, p.725), "qualquer um que venha a conhecer mais de uma instituição na qual seja empregada a Aprendizagem Baseada em Problemas verificará que em cada uma delas a metodologia é aplicada de modo diferente". Muitas vezes, as organizações/instituições de ensino passam a trabalhar com o PBL sem o embasamento teórico necessário para a mudança educacional, e assim, o método acaba sendo confundido com experimentos práticos ou outros métodos de aprendizagem ativa/colaborativa, colocando em risco o sucesso e autenticidade da metodologia.

Aliado a esta realidade, observa-se também que algumas características intrínsecas do PBL, como a imprevisibilidade e flexibilidade na assimilação prática da

aprendizagem, propiciam a perda de controle das ações e o imprevisto constante (RIBEIRO, 2005). Experiências realizadas na sua adoção apontam como dificuldade, a carência de um suporte apropriado de conteúdo, processos, e capital humano, para a sua implementação. Além disso, o PBL requer do docente e do discente uma postura e habilidades distintas daquelas exigidas nas abordagens com enfoque convencional. A atuação do docente passa a ser o de facilitador e orientador do processo de aprendizagem dos alunos. Assim, o estudante muda de papel no processo de aprendizagem, passando de receptor passivo para ativo, responsável pelo seu aprendizado (FIGUERÊDO, 2011).

Considerando o exposto acima, é de fundamental importância que os processos de ensino e aprendizagem estejam em conformidade com os princípios básicos que norteiam a prática do PBL.

Paralelamente, no que se refere à segunda questão, em vista da variedade de formatos de PBL, é importante verificar em que nível de aderência estes formatos se encontram. Esta visibilidade possibilita a identificação de falhas no processo de ensino e aprendizagem, como também a necessidade de ações corretivas ou de melhorias no processo. Desta forma, acredita-se que o modelo *PBL Test* é de grande relevância para a gestão dos processos de ensino na abordagem PBL.

### **1.3 Objetivo Geral**

No PBL, a qualidade e a autenticidade dos processos de ensino dependem essencialmente da aderência aos princípios que guiam a implementação prática deste método. Desta forma, o objetivo geral deste trabalho é propor um modelo para avaliação da maturidade de processos de ensino na abordagem PBL, que auxilie no ordenamento das melhorias a serem realizadas na gestão dos cursos/programas de capacitação que utilizam esta abordagem.

### **1.4 Objetivos Específicos**

Com vistas a alcançar o objetivo geral, faz-se necessário definir objetivos específicos, os quais são:

- (Obj. 1) Realizar o mapeamento dos princípios e características básicas que norteiam o método PBL na visão dos autores Savery & Duffy (1995), Barrows (2001), Peterson (1997), e Alessio (2004);
- (Obj. 2) Selecionar um conjunto de princípios fundamentais para a orientação prática do método PBL, a partir do mapeamento citado no item 1;
- (Obj. 3) Definir um modelo para avaliação da maturidade de processos de ensino na abordagem PBL;
- (Obj. 4) Validar a aplicabilidade do modelo proposto, por meio de experimento prático em cases reais;
- (Obj. 5) Analisar os resultados do experimento.

## 1.5 Estrutura da Monografia

Além do capítulo introdutório, este trabalho está estruturado da seguinte maneira:

- **Capítulo 2 – Metodologia de Pesquisa:** onde são descritas as classificações metodológicas deste trabalho e as principais etapas da pesquisa;
- **Capítulo 3 – Referencial Teórico:** onde é apresentada fundamentação teórica na qual se baseia este trabalho, relacionando de maneira geral, os conceitos com ênfase em Educação, Gestão e Maturidade de Processos;
- **Capítulo 4 – Modelo de Maturidade:** este capítulo apresenta os procedimentos utilizados para a definição do modelo *PBL Test*;
- **Capítulo 5 – Aplicação do modelo de maturidade em cases reais:** neste capítulo são apresentados os procedimentos e resultados de aplicação do modelo proposto, em programas de capacitação da área de TI;
- **Capítulo 6 – Conclusões:** este capítulo apresenta as conclusões obtidas referentes aos objetivos alcançados deste trabalho e recomendações para trabalhos futuros;
- **Capítulo 7 – Referências Bibliográficas:** onde são apresentadas as referências bibliográficas e anexos, finalizando o documento.

## 2. Metodologia da Pesquisa

---

Este capítulo apresenta a metodologia adotada neste trabalho, descrevendo os métodos, objetivos, procedimentos e etapas da pesquisa.

---

## 2.1 Classificações Metodológicas

De acordo com Ciribelli (2003), a pesquisa científica pode ser classificada sob vários aspectos e através de critérios que variam de acordo com diferentes enfoques. Considerando o descrito por Gil (1991), as classificações metodológicas deste trabalho são classificadas quanto à natureza, a abordagem da pesquisa, objetivos e procedimentos técnicos, conforme ilustra a Tabela 1.

**Tabela 1: Classificações Metodológicas**

<b>Classificações Metodológicas da Pesquisa</b>		
	<b>Definição do <i>PBL Test</i></b>	<b>Aplicação do <i>PBL Test</i></b>
<b>Natureza da pesquisa</b>	Básica	Aplicada
<b>Quanto à abordagem</b>	Qualitativa	Quantitativa
<b>Quanto aos objetivos</b>	Exploratória	Descritiva
<b>Quanto aos procedimentos técnicos</b>	Pesquisa Bibliográfica	Pesquisa <i>Ex-Post-Facto</i>

A pesquisa desenvolvida neste trabalho é classificada quanto à natureza como pesquisa Básica e Aplicada, dado que o objetivo é gerar novos conhecimentos úteis para a gestão dos processos de ensino na abordagem PBL, e também aplicar o conhecimento adquirido no desenvolvimento de um modelo de avaliação de maturidade de processos PBL, como forma de identificar e solucionar problemas específico a esta abordagem de ensino e aprendizagem.

Do ponto de vista da abordagem da pesquisa, ela é classificada como Qualitativa (no que diz respeito à definição do modelo *PBL Test*), uma vez que é descritiva e permite analisar e interpretar aspectos mais profundos, fornecendo uma análise mais detalhada sobre as investigações (MARCONI; LAKATOS, 2007). Esta forma de abordagem se aplica aos objetivos desta pesquisa, pelo fato de que a partir dela, o pesquisador pode desenvolver conceitos, idéias e entendimentos oriundos de padrões encontrados nos dados para comprovar teorias, hipóteses e modelos preconcebidos (RENEKER, 1993). E relação a aplicação do *PBL Test*, esta pesquisa é classificada como Quantitativa. Segundo Moresi (2004 p. 57) "as pesquisas

quantitativas consideram que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las”.

Quanto aos objetivos, esta pesquisa é tida como Exploratória, por proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito (GIL, 2006) a partir de um referencial teórico significativo e relevante para a compreensão do mesmo, e também Descritiva, pois tem o objetivo de descrever um determinado fenômeno (experimento em *cases reais*) e as relações entre as suas variáveis (GIL, 2006), a partir de fatos observados, registrados, analisados e interpretados sem a interferência do pesquisador (CIRIBELLI, 2003).

Por fim, quanto aos procedimentos técnicos utilizados, esta pesquisa é definida como Pesquisa Bibliográfica, por ser desenvolvida com base em material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e material disponibilizado na Internet. De acordo com Cervo e Bervian (1996, p. 48), esta pesquisa “constitui geralmente o primeiro passo de qualquer pesquisa científica”. Desta forma é imprescindível o levantamento desses materiais tanto para compor a fundamentação teórica ou mesmo para justificar os próprios resultados deste trabalho monográfico. Ao considerar os procedimentos técnicos pelos quais se obtém os dados, essa pesquisa é também é definida como *Ex-Post-Facto*, pois a mesma se realiza após o acontecimento dos fatos. Kerlinger (1979, p.268) define este tipo de pesquisa como “uma investigação sistemática e empírica na qual o pesquisador não tem controle direto sobre as variáveis independentes, porque já ocorreram suas manifestações ou porque são intrinsecamente não manipuláveis”.

No que se referem às justificativas metodológicas anteriores, Ciribelle (2003 apud RODRIGUES, 2012) diz que “a metodologia por si não garante o êxito da pesquisa, mas seu objetivo é facilitar o trabalho do pesquisador no âmbito da compreensão de certos métodos e técnicas que comprovam o seu valor na prática da pesquisa”. Assim, dando seguimento a este capítulo, na próxima seção serão descritas as etapas que compõem a metodologia da pesquisa.

## 2.2 Etapas da Pesquisa

A metodologia deste trabalho está dividida em três etapas, conforme ilustra a Figura 1. A primeira etapa da refere-se à definição do modelo *PBL Test*. Esta etapa tem início

com a realização de um mapeamento dos princípios de PBL definidos por Savery & Duffy (1995) em relação aos princípios e características de PBL definidos por Peterson (1997), Barrows (2001), e Alessio (2004). O objetivo deste mapeamento é identificar e selecionar um conjunto de princípios básicos para a implementação de uma metodologia PBL autêntica, assim como servir de base teórica para a elaboração de um instrumento de avaliação eficiente quanto aos seus objetivos. Neste intuito, optou-se pela elaboração de um questionário de avaliação fechado, cujas questões são fraseadas como alternativas, e o respondente deve escolher uma delas. Após a elaboração do questionário define-se os possíveis níveis de maturidade de um processo de ensino baseado em PBL. No seguimento dessa etapa, definiu-se o método de aplicação do modelo *PBL Test*.

A segunda etapa refere-se à aplicação do *PBL Test* em *cases reais* no ensino de TI, por meio da aplicação do questionário de avaliação. Após a aplicação do questionário, realiza-se a coleta dos dados para a análise dos resultados e definição da maturidade do processo de ensino dos *cases* avaliados. Por fim, na terceira etapa conclui-se o trabalho com a discussão dos resultados de aplicação do modelo *PBL Test*.

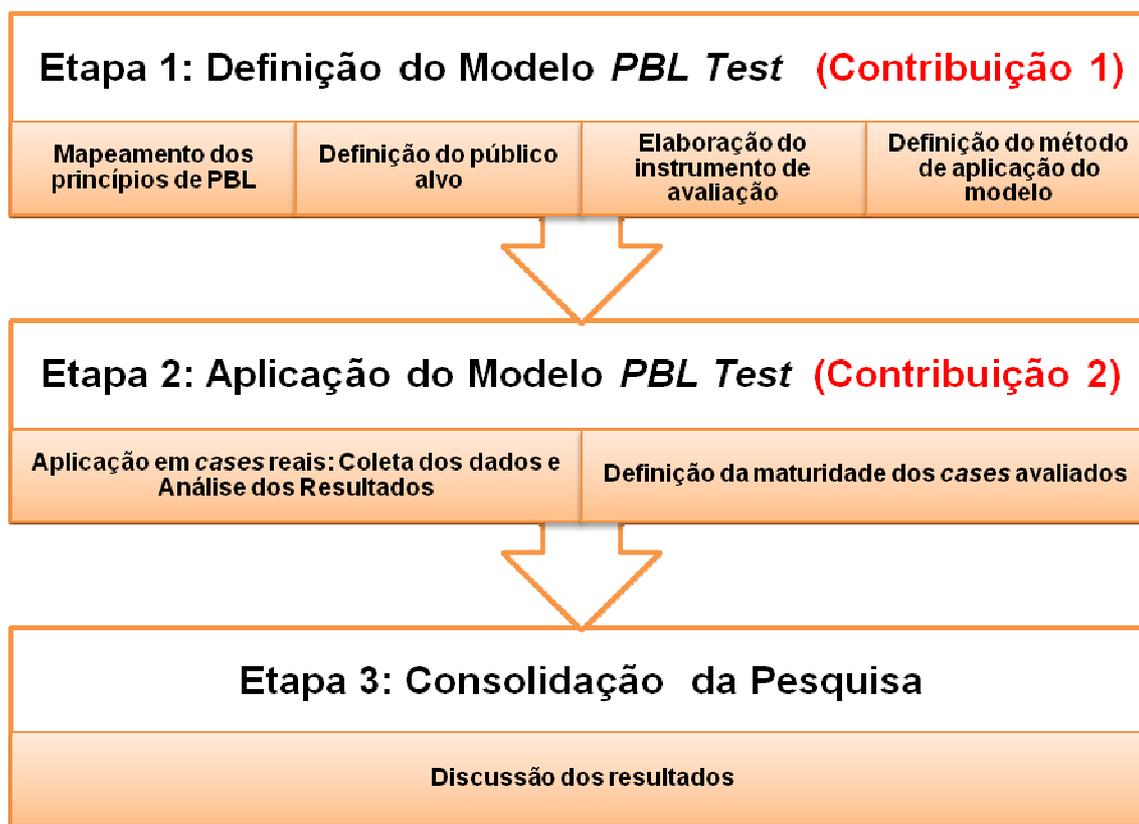


Figura 1 - Etapas da Metodologia da Pesquisa

Os próximos capítulos descrevem em mais detalhes a execução destas etapas.

### **2.3 Síntese do Capítulo**

Foram apresentadas neste capítulo as classificações metodológicas da pesquisa (seção 2.1), considerando a natureza e abordagem da pesquisa, os objetivos e procedimentos técnicos adotados, conforme visualizado na Tabela 1.

Na seção 2.2 foram apresentadas, de forma sucinta, as etapas da metodologia. A primeira etapa refere-se a definição do modelo *PBL Test* para a avaliação da maturidade de processos de ensino na abordagem PBL. Já a segunda etapa refere-se a aplicação do modelo em cases reais no ensino de TI. A etapa final refere-se a discussão dos resultados e conclusão do trabalho.

## Capítulo

# 3

## 3. Fundamentação Teórica

---

Este capítulo descreve a teoria, na qual se baseia este estudo, em especial quanto às abordagens do processo de ensino e aprendizagem, além dos principais conceitos relacionados ao método PBL, seus princípios e características e, finalmente, considerações sobre gestão e maturidade de processos.

---

### 3.1 Abordagens do processo de ensino e aprendizagem

Por ter características de fenômenos humanos, históricos e sociais, as teorias que suportam o processo de ensino e aprendizagem têm-se modificado ao longo do tempo (SANTOS, 2005). No final do século passado, os modelos tradicionais de ensino se revelaram inadequados às características da sociedade em transformação, começaram, então, a surgir novas abordagens de ensino e aprendizagem, que procuraram apoiar-se na estrutura psicológica do aluno (SILVA, 2012). Nos dias atuais, verifica-se que as mudanças curriculares foram influenciadas pelas mudanças sociais fruto das tecnologias da informação e comunicação e pelas novas exigências de mercado, sobretudo quanto à adoção de conteúdos interdisciplinares, flexíveis e aplicáveis para promover a habilidade da aplicação prática, bem como envolver diversos conhecimentos para o processo de criação de soluções para os problemas vivenciais (RODRIGUES, 2012; VILLA, 2007).

Neste contexto, diversas correntes ou abordagens teóricas tem norteadado o trabalho dos docentes em sala de aula. Essas abordagens podem ser agrupadas e sistematizadas de diferentes formas, a depender do enfoque do autor. De forma mais objetiva pode-se agrupar as diferentes linhas pedagógicas em duas grandes tendências: a primeira, composta pelas concepções pedagógicas que dão prioridade à teoria sobre a prática e; a segunda tendência, inversamente, compõe-se das concepções que subordinam a teoria à prática e, no limite, dissolvem a teoria na prática. No primeiro grupo estariam as diversas modalidades de pedagogia tradicional, cuja ênfase estaria voltada às teorias de ensino. No segundo grupo, as diferentes modalidades de pedagogia nova, voltando sua ênfase nas teorias de aprendizagem, tal como o construtivismo (SAVIANI, 2007 apud LANCANALLO et. al., 2012).

Dessa forma, o aluno tem sido observado, ora como ser "ativo", ora como ser "passivo", dependendo do enfoque, e muitas vezes na prática docente assume papéis mistos e controvertidos (SANTOS, 2005). Assim, as abordagens chamadas tradicionais ou novas, são assim consideradas em razão do enfoque central que dão aos diferentes elementos envolvidos na ação educativa (SILVA, 2012).

Levando em consideração os objetivos deste trabalho, descreve-se a seguir os principais aspectos da abordagem Tradicional e Construtivista. A primeira, pela sua predominância na atualidade e por ser precursora de todas as demais teorias

pedagógicas que a ela se seguiram (MIZUKAMI, 1986); a segunda, foco deste trabalho, por representar uma mudança de paradigma educacional, cujas idéias têm atraído a atenção de diversas instituições e educadores pelo mundo.

### **3.1.1 Abordagem Tradicional**

De acordo com Mizukami (1986) e Saviane (1984), a abordagem tradicional é uma prática educativa caracterizada pela transmissão dos conhecimentos acumulados pela humanidade ao longo do tempo, e sistematizados logicamente. Nesta abordagem, o ensino é centrado no professor; a aprendizagem consiste num processo de recepção passiva e de memorização de conteúdo por parte do aluno; e a avaliação visa à exatidão da reprodução do conteúdo comunicado em sala de aula (MIZUKAMI, 1986).

Nota-se, portanto, que esta abordagem valoriza a quantidade e variedade do conteúdo memorizado em detrimento do pensamento reflexivo. Libâneo (1982), ao comentar a abordagem tradicional afirma que "[...] os conteúdos, os procedimentos didáticos, a relação professor-aluno não tem nenhuma relação com o cotidiano do aluno e muito menos com as realidades sociais".

Atualmente existe um esforço em superar o ensino tradicional, mas essa prática ainda predomina nas salas de aula, de forma que os professores continuam transferindo o conhecimento dos livros didáticos através de aulas expositivas, colocando o aluno à condição de elemento passivo e não atuante em seu processo de desenvolvimento intelectual.

### **3.1.2 Abordagem Construtivista**

Em contraposição à educação tradicional, no construtivismo o conhecimento é produto da interação entre o homem e o meio físico e social (BECKER, 1993). O ensino é centrado no aluno, que assume um papel ativo no processo de ensino-aprendizagem, mediante a observação, experimentação, comparação, e trabalho em grupo, entre outros procedimentos. Para Becker (1993. p.88), o construtivismo significa:

[...] a idéia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do Indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com

o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que podemos afirmar que antes da ação não há psiquismo nem consciência e, muito menos, pensamento.

Para Savery e Duffy (1995), o construtivismo é uma visão filosófica sobre como o conhecimento é construído. Estes mesmos autores caracterizam esta visão filosófica em três proposições primárias:

- *O conhecimento decorre das interações do aprendiz com o ambiente, sendo esta proposição o conceito central do construtivismo;*
- *O conflito cognitivo é o que estimula o aprendizado e determina a organização e a natureza do que é aprendido, ou seja, a realização de atividades desafiadoras e o conflito gerado na aprendizagem é que estimula o aprendizado e ajuda o aprendiz a buscar novas respostas para os seus questionamentos;*
- *O conhecimento evolui através de negociação social e da avaliação da viabilidade de entendimentos individuais, reforçando a idéia de que o ambiente e a interação social influencia o aprendizado, e é importante para o desenvolvimento do conhecimento e compreensão pessoal do aprendiz.*

Estas proposições derivam principalmente das teorias construtivistas-interacionistas de Jean Piaget, e das teorias construtivistas socialmente orientadas de Lev Vygotsky (DUTRA, 2002). De maneira geral, o pressuposto fundamental dessas teorias é de que o indivíduo é o agente ativo de seu próprio conhecimento, construindo significados e definindo suas próprias representações da realidade, a partir das suas experiências e vivências em diferentes contextos (STRUCHINER e RICCIARDI, 2003).

Em Borges (2002), o autor ao se referir à abordagem construtivista, ressalta que a construção do conhecimento nem sempre é uma tarefa simples, mas esta dificuldade é produtiva, uma vez que, os erros ajudam a entender ações e conceitualizações. No dizer de Kay (1995), quando um sistema educacional tenta tornar tudo fácil e agradável, impede que ocorram importantes progressos na aprendizagem.

Assim, na proposta construtivista torna-se cada vez menor a utilização do quadro negro, do livro-texto e do professor conteúdista, enquanto aumenta a aplicação de novas tecnologias educacionais (FARIA 2004). No contexto pedagógico, a

concepção de tecnologia educacional aceita atualmente é aquela que considera como tecnologia tudo o que os professores fazem no dia a dia em sala de aula, para enfrentar o problema de ter de ensinar a um grupo de estudantes determinados conteúdos com determinadas metas, independente do uso de meios tecnológicos para esse fim (SANCHO, 1998 apud REZENDE, 2002). Neste sentido, Freire (1999) afirma que "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção".

Em suma, o construtivismo configura-se como uma abordagem pedagógica capaz de capacitar o aprendiz na busca do conhecimento, preparando-o para acompanhar criticamente os avanços sociais, científicos e tecnológicos, como também saber selecionar e processar a informação perante a avalanche informacional que torna difícil ao alunado e à comunidade acadêmica, em geral, manterem-se atualizados (STRUCHINER e RICCIARDI, 2003).

Em reação ao modelo tradicional, metodologias de ensino como a aprendizagem baseada em problemas, simulações, e estudos de casos, representam marcos na tentativa de construção de currículos baseados nas teorias construtivistas (STRUCHINER e RICCIARDI, 2003). Dentre elas, a aprendizagem baseada em problemas é a metodologia mais fortemente apoiada, por ser a aplicação que mais se enquadra nos princípios instrucionais para um ambiente construtivista (SAVERY E DUFFY, 1995).

### **3.2 *Problem Based Learning (PBL)***

Em contraposição aos métodos convencionais que colocam um problema de aplicação ao final da apresentação de um conteúdo (RIBEIRO E MIZUKAMI, 2004), a aprendizagem baseada em Problemas ou PBL (do inglês, *Problem Based Learning*) é um método instrucional que tem como característica principal um processo que utiliza problemas da vida real para iniciar e motivar a aprendizagem de conceitos e promover habilidades e atitudes necessárias a sua solução (SAVERY, 2006).

O PBL fundamenta-se em princípios educacionais e em resultados da pesquisa em ciência cognitiva, os quais mostram que a aprendizagem não é um processo de recepção passiva e acumulação de informações, mas de construção de

conhecimentos. Para que informações se tornem conhecimento é preciso ativar conceitos e estruturas cognitivas existentes a respeito do assunto, permitir aos alunos que as elaborem e as ressignifiquem (RIBEIRO, 2008).

Os principais objetivos dessa abordagem é desenvolver no estudante as habilidades de gerenciar o próprio aprendizado, de integrar o conhecimento, de identificar e explorar áreas novas (RODRIGUES E FIGUEIREDO, 1996).

Este modelo de aprendizagem trabalha, essencialmente, com a construção de conhecimentos a partir dos desafios a serem enfrentados pelo aprendiz no cotidiano da prática profissional, onde o professor desempenha um papel de facilitador ou tutor, propiciando ao aprendiz possibilidades para assumir a autoria de seu processo de aprendizagem (SIMAS E VASCONCELOS, 2010). Assim, "o PBL está pautado no pressuposto de que a responsabilidade pela aprendizagem está, em grande parte, nas mãos de quem aprende" (RIBEIRO E FILHO, 2011).

Além desses aspectos, Enemark e Kjaersdam (2009, apud FREZATTI e CELERINO, 2012, p. 18) cita que:

*"o método PBL favorece: (i) integração entre universidade e empresa, (ii) integração entre pesquisa e a empresa, (iii) soluções interdisciplinares, (iv) a busca de conceitos mais atuais, (v) a atualização dos professores, (vi) a criatividade e a inovação, (vii) as habilidades de desenvolvimento de projetos, (viii) habilidades de comunicação, (ix) o aprendizado eficaz, (x) a criação de entorno social." Frezatti e Celerino (2012) afirma ainda que "esses cinco benefícios são fundamentais para tornar o aprendizado "prático" e ser considerado relevante no ambiente das instituições de ensino que se voltam para negócios".*

Apesar dos benefícios evidentes, a adoção do PBL não é uma tarefa fácil, em particular quanto à gestão do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que propõe uma mudança brusca no paradigma do ensino, e exige-se mudanças na postura tanto do docente quanto do discente (RODRIGUES, 2012; SANTOS et al, 2009). Sua adoção é efetiva quando bem planejada e acompanhada, de forma que a teoria e a prática permaneçam alinhadas durante todo o processo de ensino e aprendizagem (FIGUERÊDO et al, 2011).

Além disso, os princípios que fundamentam a metodologia PBL devem ser contemplados para que o método seja efetivo e reconhecido como tal, uma vez que a utilização da metodologia é muitas vezes confundida com outras abordagens de ensino, simulações, estudos de casos, ou experimentos práticos, nos quais os estudantes são deixados à própria sorte, com pouca interação com professores/tutores e baixo apoio de conteúdo provenientes de disciplinas (FIGUEREDO et al, 2011; SANTOS et al, 2011).

### **3.2.1 Origem**

O PBL teve origem, como proposta metodológica, em meados da década de 60, no curso de medicina na universidade McMaster no Canadá, através dos estudos de Howard Barrows (RIBEIRO E MIZUKAMI, 2004; DUTRA, 2002).

A implementação do PBL na universidade McMaster é justificada por Barrows (1996), como uma resposta a insatisfação e ao tédio dos alunos frente ao grande volume de conhecimentos percebidos como irrelevantes a prática médica. O modelo tradicional utilizado no ensino de Medicina, por meio dos quais especialistas ministravam uma grande quantidade de aulas expositivas a um grande número de alunos, estava em desacordo com a prática da profissão, que requer a capacidade de inter-relacionar diversos conhecimentos, tomar decisões, trabalhar em cooperação com os outros e conversar com os pacientes (VIANA, 2007).

Tal fato culminou em um importante movimento educacional com a adoção do PBL em diversas escolas ou universidades espalhadas pelo mundo.

Embora concebida para o ensino de medicina, seus princípios têm se mostrado suficientemente robustos para fundamentar implementações também no ensino de outras áreas do conhecimento (BOUD & FELLETI, 1999 apud RIBEIRO, 2008). No Brasil, a adoção do PBL fora da área de medicina é uma tendência crescente, tendo como exemplos de sua aplicação, a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Universidade Federal da Bahia (UFBA), o C.E.S.A.R (Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife), entre outras (PIOLLA, 2001; SANTOS et al, 2009).

A adoção da PBL em diferentes áreas de mercado decorre em vista da mudança de olhar que essa estratégia metodológica proporciona aos estudantes, em especial pelo seu caráter formativo, à medida que estimula uma atitude ativa do aluno em busca

do conhecimento e não meramente informativa como é o caso da prática pedagógica tradicional (COSTA, 2005).

Segundo Ribeiro (2005), apesar de sua história recente, ao PBL não é uma abordagem nova, na medida em que muitos de seus princípios haviam sido propostos e contemplados por educadores e pesquisadores educacionais de todo o mundo. No entanto, nas palavras deste mesmo autor, "o PBL pode ser considerada inovadora na medida em que consegue incorporar e integrar conceitos de varias teorias educacionais e operacionalizá-los na forma de um conjunto consistente de atividades".

### 3.2.2 Princípios

Em termos de abordagem pedagógica, Dutra (2002) afirma que o PBL é uma abordagem de ensino construtivista que utiliza a aprendizagem colaborativa baseada na resolução de problemas. Savery e Duffy (1995) diz que o PBL em sua forma original, proposta por Barrows (1985, 1982), é um excelente exemplo de um ambiente de aprendizado construtivista. Com vistas à orientação prática, estes mesmos autores (1995, p. 2-7) estabelecem um conjunto de oito princípios instrucionais para o PBL sob a perspectiva de um ambiente construtivista, são eles:

1. *Ancorar todo o aprendizado em atividades para uma grande tarefa ou problema:* a aprendizagem deve ter um propósito maior, que vai além da atividade que é atribuída ao aluno, pois o ser humano aprende para ser capaz de funcionar mais eficazmente no mundo. Ou seja, o processo de aprendizado poderá estar dividido em diversas tarefas e atividades, porém, é importante que os alunos percebam claramente e aceitem a relevância das atividades específicas de aprendizagem em relação a um problema maior;
2. *Dar suporte para o engajamento do aluno na tarefa ou problema:* é essencial que os objetivos instrucionais sejam consistentes com os objetivos dos alunos. Infelizmente, é frequente os casos em que os alunos não aceitam os objetivos do programa de ensino, e focam apenas em passar no teste. Por isso, é importante que o aluno sinta-se dono ou parte do problema, pois os seus objetivos determinam em grande parte o que é aprendido, independente dos objetivos de aprendizado previstos pelo programa de instrução;

3. *Projetar uma tarefa autêntica*: as tarefas de aprendizado devem ser projetadas de forma que proporcione ao aluno a participação em atividades com os mesmos desafios cognitivos que ele encontrará no ambiente para o qual está sendo preparado;
4. *Projetar a tarefa e o ambiente de aprendizado para refletir a complexidade do ambiente que os alunos devem estar habilitados para a interagir no fim do aprendizado*: ao invés de simplificar o ambiente para facilitar o aprendizado, deve-se apoiar o aluno a trabalhar em um ambiente complexo. A percepção do contexto é importante para o entendimento de qualquer conceito ou princípio;
5. *Dar ao aluno a posse do processo usado para desenvolver a solução*: os alunos devem ter a propriedade da aprendizagem ou processo de resolução de problemas. Frequentemente os professores/tutores dão aos alunos a responsabilidade pelo problema, mas ditam o processo para trabalhar sobre esse problema. Assim, ao invés de estimular o pensamento autêntico e aprendizagem auto-dirigida, o problema serve apenas como um exemplo. No processo de construção do conhecimento, o professor deve encorajar o aluno a desenvolver suas próprias habilidades e entendimentos para resolver o problema;
6. *Projetar o ambiente de aprendizado para dar suporte ao pensamento dos alunos e ao mesmo tempo desafiá-lo*: o objetivo fundamental deste princípio é apoiar o aluno a se tornar um indivíduo capaz de resolver e pensar de forma eficiente sobre o domínio do problema. O professor deve assumir o papel de consultor/tutor. Ao invés de dizer ao aluno o que fazer ou como pensar, o professor/tutor deve desafiar o pensamento do aluno, questionando e instigando o aluno para o desenvolvimento das ideias sobre o problema;
7. *Encorajar o teste de ideias contra visões e contextos alternativos*: o conhecimento é socialmente negociado. A importância de uma comunidade de aprendizagem onde as ideias são discutidas e a compreensão enriquecida é fundamental para o projeto de um ambiente de aprendizagem eficaz. Quando uma pessoa compara a sua compreensão de um assunto com a de outras pessoas de um grupo social, ela acaba incorporando questões e visões das outras pessoas à sua compreensão. Em outras palavras, este

princípio reforça a importância da interação social e colaborativa para a análise da solução do problema, antes que o mesmo seja implementado.

8. *Dar oportunidade para a reflexão sobre o aprendizado e o que é aprendido:* é muito importante que o aluno tenha consciência sobre o processo e as estratégias de construção do conhecimento. Os professores devem estimular o pensamento reflexivo do aluno, de forma que ele seja capaz de explicar como e porque o problema foi resolvido (auto-conscientização). O pensamento reflexivo possibilita novas aprendizagens e o desenvolvimento intelectual.

A partir da visão construtivista, os princípios mencionados acima são importantes para o desenvolvimento de autonomia pessoal, transferência de conhecimento e uma visão mais ativa do conceito de aprendizagem. Porém, Savery e Duffy (1995) ressaltam que, quando executados, esses princípios podem levar a uma grande variedade de ambientes. De fato, esses princípios não tratam dos aspectos sobre como estruturar as atividades de aprendizagem, uma vez que, não explica explicitamente como implementá-la. Na opinião dos mesmos autores, o PBL em sua forma original proposta por Howard Barrows (1985, 1992), é o modelo que captura, quase que idealmente, os princípios citados.

Durante o levantamento bibliográfico realizado para esta pesquisa, que inclui também um trabalho resultante de um mapeamento sistemático do uso de PBL no ensino de Computação (OLIVEIRA, 2012), não foram encontrados registros de outros autores que tenham definido princípios para o PBL, a título de utilização dessa nomenclatura. Entretanto, outros autores como Peterson, Barrows e Alessio, com base em suas experiências com o PBL, também definem alguns princípios, em termos de critérios ou características chave, que de certa forma, derivam ou complementam os princípios construtivistas sugeridos por Savery e Duffy (2005) para o PBL.

Em Peterson (1997), o autor ressalta três importantes critérios que promovem um aprendizado mais eficaz com o uso de PBL:

1. *O aprendizado acontece em um ambiente onde os estudantes estão imersos na prática*, em atividades em que recebem *feedback* de seus colegas estudantes e professores;

2. Os estudantes recebem guias e suporte de seus pares, de maneira a promover um ensino multi-direcional envolvendo outros estudantes, professores e monitores, diferentemente do ensino convencional, normalmente unidirecional (professor para estudante);
3. *O aprendizado é funcional, a partir de problemas reais.*

Barrows (2001) por meio do seu grupo de pesquisa intitulado *Problem-Based Learning Initiative (PBLI)*, lista as seguintes características como essenciais para o PBL (FILHO, 2006):

1. *O aprendiz deve ter a responsabilidade pelo seu próprio aprendizado.*
2. *Os problemas utilizados no PBL devem ser pouco estruturados e permitir a livre investigação. Estes problemas devem ser projetados de tal modo que possibilite aos alunos investigar, entrevistar, revisar os registros ou documentos a fim de obterem as informações necessárias para validar suas hipóteses.*
3. *O aprendizado deve ser integrado em uma ampla gama de disciplinas e assuntos.*
4. *A colaboração é essencial para que o aprendiz desenvolva a segurança necessária para ser responsável pelo seu próprio aprendizado.*
5. *O que os alunos aprendem durante seu aprendizado auto dirigido deve ser aplicado na resolução do problema através de discussões interativas, de forma a promover a compreensão em profundidade.*
6. *É essencial uma análise mais acurada sobre quais os conceitos e lições aprendidos no trabalho com o problema.*
7. *Os alunos devem estar aptos a avaliar o seu próprio progresso no aprendizado, bem como a avaliar seus pares.*
8. *As atividades realizadas no PBL devem ser as mesmas realizadas no mundo real.*
9. *As avaliações devem medir o progresso do aprendiz segundo os objetivos do PBL.*

10. *O PBL deve ser a base pedagógica do currículo e não uma parte do currículo didático. O PBL não pode ser eventualmente adicionado ou misturado a outros modelos de ensino.*

A partir do entendimento dessas características, compreende-se a abordagem PBL como prevalentemente prática e dinâmica. Barrows (1996, p.7), considera a ênfase na aprendizagem de conceitos por meio da colocação de desafios na forma de problemas relevantes à prática profissional, como "o núcleo absolutamente irreduzível da aprendizagem baseada em problemas".

Da mesma forma, Alessio (2004), em seu estudo sobre as percepções dos estudantes e a performance do PBL, destaca três características chave deste método, são elas:

- *Aprendizagem em contexto, onde os problemas da vida real são apresentados;*
- *Elaboração de conhecimento através da interação social, onde os alunos trabalham juntos em pequenos grupos;*
- *Raciocínio metacognitivo e aprendizagem auto-dirigida, onde o pensamento independente e o aprendizado ao longo da vida é encorajado (DAHLGREN E DAHLGREN, 2002). No PBL, os alunos são apresentados a um problema real, sem as tradicionais palestras ou apresentações prévias (DUCH, GROH, E ALLEN, 2001). No processo de resolver o problema, os alunos desenvolvem o conhecimento da teoria, práticas, fatos, conceitos e estratégias de investigação apropriadas, relacionadas com o problema inicial.*

Todos esses princípios têm em comum o fato de que a aprendizagem ocorre a partir de problemas reais e os alunos são construtores de seu próprio conhecimento. O ambiente de aprendizagem deve ser desenvolvido para incentivar o alunos a serem ativos na sua aprendizagem. No PBL, os alunos são encorajados a pensar de forma crítica e criativa a partir das interações com o problema, os recursos, os colegas, e o instrutor.

Conforme foi explicitado anteriormente, na prática, esses princípios adquirem diversas caracterizações, visto que no meio educacional há um distanciamento entre o que é idealizado e o que é realizado. (FERNANDES E NETO, 2009). Portanto há de se

ter cuidado para que não haja confusões em relação à adoção do PBL, pois isso pode acarretar em resultados insatisfatórios que podem levar ao insucesso do método. Nessa linha de preocupações, Maudsley (1999 apud SAVERY 2006,) relata que a adoção generalizada da abordagem instrucional PBL por diferentes disciplinas, para diferentes faixas etárias, e em domínios de conteúdo diferentes, produziu alguns erros de aplicação e equívocos de PBL. Certas práticas que são chamadas de PBL podem não conseguir atingir os resultados esperados de aprendizagem por uma variedade de razões. Boud e Feletti (1997 apud SAVERY 2006, p. 5) descreve algumas possíveis fontes para essa confusão:

- Confundir a PBL como uma abordagem para elaboração de currículos com o ensino de resolução de problemas;
- Adoção de uma proposta PBL sem compromisso suficiente de pessoal em todos os níveis;
- Falta de pesquisa e desenvolvimento sobre a natureza e o tipo de problemas a serem utilizados;
- Investimento insuficiente na renovação de preparação, concepção e recursos de aprendizagem;
- Métodos de avaliação inadequados, que não correspondem aos resultados da aprendizagem procurada nos programas baseados em problemas;
- Estratégias de avaliação que não incidem sobre as questões-chave de aprendizagem e que são implementadas e postas em prática muito tarde.

Assim, se faz necessário um maior rigor quando da adoção da abordagem PBL. Na próxima seção, serão discutidas algumas das características essenciais do PBL.

### **3.2.3 Caracterização do Método**

A aprendizagem baseada em problemas é essencialmente caracterizada pelo uso de problemas reais para encorajar os estudantes a desenvolverem o pensamento crítico e criativo, atitudes e habilidades de solução de problemas e aquisição de conceitos essenciais dentro de uma área de estudo (RIBEIRO, 2005; VALLIM, 2008). Neste

contexto, além de possuir um caráter real (SAVERY E DUFFY, 1995), o problema deve ser relevante à futura atuação profissional do discente (RIBEIRO, 2008).

Embora, o uso de problemas seja a principal característica do PBL, de acordo com Vallim (2008), o uso de problemas como parte do processo de ensino-aprendizagem não constitui em si algo novo, uma vez que, a educação tradicional também utiliza problemas na estratégia de ensino-aprendizagem, e de forma bem variada. Relativamente a esta consideração, Barrows (1986), em seu estudo sobre a taxonomia do PBL, concluiu que o PBL é um gênero do qual pode-se obter variações diversas, desde o formato do problema até o grau de direção da aprendizagem, dirigida ao professor ou dirigida ao aluno. Na taxonomia do PBL proposta por Barrows (1986), o autor apresenta alguns formatos do PBL e outros métodos que poderiam ser confundidos com o PBL, embora não o sejam:

- *Casos Baseados em Aulas Expositivas*: os conteúdos são apresentados aos alunos mediante aulas expositivas e, em seguida, são utilizados casos para demonstrar a relevância da informação apresentada.
- *Aulas Expositivas Baseadas em Casos*: um caso de estudo ou uma vinheta é exposto aos alunos antes de uma aula expositiva que abordará os temas relevantes do caso apresentado.
- *Estudo de Casos*: uma turma de alunos recebe um estudo de caso completo e organizado para ser investigado, e posteriormente discutido em sala de aula com o auxílio do professor. Geralmente, essa investigação é realizada mediante conhecimentos adquiridos em aulas anteriores.
- *Estudo de Casos Modificado*: semelhante ao modelo anterior, porém o estudo de caso ocorre em grupos menores.
- *Aprendizagem Baseada em Problemas*: um problema é apresentado aos alunos antes da exposição da teoria, os alunos se organizam em pequenos grupos para explorar o problema e levantar hipóteses de resolução.
- *Aprendizagem Baseada em Problemas Reiterativa*: semelhante ao modelo anterior, porém, após o término das atividades de resolução de um problema, os alunos são convidados a avaliar os recursos de informação e, em seguida,

se julgarem necessário, repetem o processo de resolução do problema com o objetivo de aprofundar a compreensão dos conceitos e teorias.

Aproximadamente 12 anos após a publicação de sua "taxonomia", Barrows (1998, p.630), reconheceu que esta não podia mais ser considerada válida, dada a complexidade que as diversas variações do PBL vieram a atingir. Esta constatação, o levou a descrever o PBL como um método específico, ampliando seus objetivos educacionais:

- A aquisição de um rico corpo de conhecimentos compreendidos em profundidade, integrado a uma ampla variedade de disciplinas, estruturado de modo a facilitar a evocação do conteúdo memorizado e a sua aplicação em outros contextos;
- Desenvolvimento de habilidades para a resolução de problemas, para o trabalho em equipes, para o relacionamento inter-pessoal e para a aprendizagem auto-dirigida;
- Desenvolvimento de uma insaciável curiosidade e do desejo de aprender continuamente.

De acordo com Filho e Ribeiro (2009), independentemente do formato adotado, a principal característica que difere o PBL do método tradicional, ou de outros métodos ativos, colaborativos, centrados nos alunos, no processo e da aprendizagem baseada em casos, é o emprego de problemas para iniciar, e motivar a aprendizagem de conteúdos específicos e para promover o desenvolvimento de habilidades e atitudes profissionais e socialmente desejáveis.

Embora, reconhecido pelo fato de uma situação-problema sempre preceder a apresentação dos conceitos necessários para sua solução, é necessário ressaltar a existência de outras variáveis que podem descaracterizar o método PBL, como por exemplo, a postura do professor e do aluno frente ao problema colocado, a forma de avaliação, a interação com os envolvidos, entre outras variantes do processo de ensino e aprendizagem.

### 3.2.4 O Processo PBL

O processo PBL pode ser adotado de várias formas, dependendo da natureza do domínio e objetivos específicos de cada programa de ensino (OLIVEIRA, 2012).

Santos e Pinto (2012), ao relatar um estudo de caso no ensino de TI (Residência em Software) descrevem o processo PBL, a partir dos cinco elementos centrais da metodologia, os quais são descritos resumidamente a seguir:

- *O problema*: que é real e de complexidade significativa;
- *Ambiente de aprendizagem*: que reflete o ambiente para o qual o aluno está sendo preparado;
- *Capital humano*: composto por times (grupos de alunos), professores, tutores e cliente;
- *Conteúdo*: interdisciplinar, baseado no perfil do aluno e nos objetivos educacionais planejados;
- *Avaliação*: contínua e alinhada aos objetivos educacionais. Contempla conteúdo, processo, resultado, e desempenho.

De maneira geral, os elementos citados reforçam os princípios do PBL, sendo portanto, necessários para a implementação da abordagem.

Conforme cita Ribeiro e Mizukami (2004), o processo PBL original proposto por Barrows (2001), é composto das seguintes atividades: (a) apresenta-se um problema aos alunos que, em grupos, organizam suas idéias, tentam defini-lo e solucioná-lo com o conhecimento que possuem; (b) através de discussão, levantam os aspectos do problema que não compreendem; (c) priorizam então as questões levantadas pelo grupo e planejam quem, como, quando e onde essas questões serão investigadas para serem posteriormente compartilhadas; (d) quando se reencontram, exploram as questões de aprendizagem prévias, integrando seus novos conhecimentos ao contexto do problema; e (f) depois de terminado o trabalho com o problema, avaliam a si mesmos e seus pares de modo a desenvolverem habilidades de auto-avaliação e avaliação construtiva de colegas.

Além de acarretar mudanças no processo de ensino e aprendizagem, esse conjunto de atividades implica diferentes papéis para o aluno e o professor, quando

comparados àqueles associados ao ensino convencional (RIBEIRO E MIZUKAMI, 2004).

No PBL, os alunos devem assumir a responsabilidade pelo seu aprendizado, e exercer um papel mais ativo no processo de ensino e aprendizagem (DUTRA, 2002), uma vez colocado frente a um problema, o aluno é quem toma a decisão sobre o que precisa aprender e como irá aprender (DELISLE, 1997). Outro aspecto importante referente ao papel do aluno é a colaboração em grupo, já que a aprendizagem ocorre em um ambiente de colaboração (DUTRA, 2002). De acordo com Viana (2007), quando os alunos aceitam e entendem a responsabilidade de aprender em grupo, eles passam a interagir, concordar e discordar das idéias dos outros membros, abrindo margem para um diálogo, onde mesmo sem a intervenção direta do professor/tutor, ocorre o aprendizado.

Em contrapartida, o PBL demanda do docente, um papel de facilitador, direcionador, e co-aprendiz no processo de aprendizado. Ao invés de transmitir conhecimento, a preocupação do facilitador é de guiar, dialogar, orientar o aprendiz no seu "aprender fazendo", de forma que ele consiga desenvolver as habilidades e competências que ele próprio e o docente, definiram como objetivos da aprendizagem (PINHEIRO, 2008; POWELL, 2000).

Um outro aspecto importante do processo PBL é o acompanhamento contínuo da aprendizagem. Ao invés de avaliações pontuais de "retenção" de conteúdos, avalia-se todo o processo construtivo do educando (PRIMO, 2006). Segundo Demo (1998), as provas no final de um período podem revelar tarde demais que o educando não estava aprendendo. Por isso, a cada passo do processo de aprendizado, o professor deve acompanhar de perto as habilidades e o aprendizado dos alunos (DESLILE, 1997 apud DUTRA, 2002).

Conforme relatado nas seções anteriores, há inúmeras maneiras pelas quais o PBL pode ser realizado. Ou seja, a metodologia pode variar de acordo com a área de conhecimento e o contexto de implementação (RIBEIRO, 2008). Entretanto, uma metodologia PBL efetiva é fortemente orientada a processos e acompanhada por instrumentos que possam avaliar a sua efetividade. A imersão prática na qual os estudantes são submetidos exige um planejamento de ensino que envolve a estruturação do problema, a definição da estrutura do ambiente prático, de objetivos

educacionais, de papéis do capital humano envolvido e da avaliação de resultados (FIGUERÊDO et al, 2011).

### **3.3 Gestão por Processos Aplicada ao PBL**

Por ser uma abordagem essencialmente orientada a processos (FIGUERÊDO et al., 2011), a adoção de PBL impõe grandes desafios, especialmente quanto à gestão do processo de ensino e aprendizagem (RODRIGUES, 2012).

Considerando que processo é definido como um conjunto de atividades ou comportamentos, realizados por pessoas ou máquinas para atingir um ou mais objetivos (CAPOTE, 2010), entende-se o processo de ensino e aprendizagem em PBL como uma coleção de atividades cujo propósito está em obter a qualidade do processo e conseqüentemente a efetividade da metodologia. Este é o grande desafio que se apresenta para gestores da abordagem PBL, é a implementação prática de um "PBL autêntico", moldado nos princípios da metodologia, visando atingir os objetivos almejados. Esta não é uma tarefa fácil, posto que seu referencial teórico permanece muito mais descritivo do que prescritivo (JONASSEN, 1991), levando a uma variedade de formatos e variações metodológicas que, por sua vez, podem descaracterizar o método. Além disso, de acordo com Rodrigues (2012), esse processo de aprendizagem ativa do "aprender fazendo", requer mudança de postura tanto do discente quanto do docente, e a assimilação prática da aprendizagem alinhada à teoria ocorre de forma flexível e imprevisível.

Portanto, a efetividade da adoção do PBL pode ser garantida quando guiada por etapas de um processo bem definido, que englobe planejamento, execução, acompanhamento e avaliação para a implementação de melhorias contínuas (RODRIGUES, 2012). Essas etapas remetem ao ciclo PDCA, uma metodologia que tem como função básica o auxílio no diagnóstico, análise e prognóstico de problemas organizacionais (BONDUELLE et al., 2009), sendo perfeitamente aplicável à gestão do processo de ensino e aprendizagem em PBL, conforme ilustra a Figura 1.

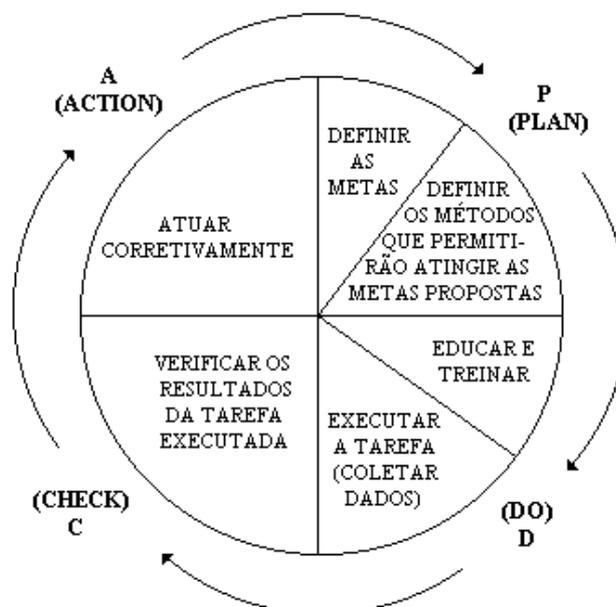


Figura 2: Ciclo PDCA (2012)

Werkema (1995, p. 17), define o ciclo PDCA como “um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance de metas necessárias à sobrevivência de uma organização” (FONSECA, 2006).

Conhecido também como Ciclo de Shewhart, Ciclo da Qualidade ou Ciclo de Deming, o Ciclo PDCA tem por princípio tornar mais claros, ágeis e objetivos os processos envolvidos na execução da gestão, como por exemplo, na gestão da qualidade (PACHECO et al., 2007). Por meio de suas etapas, espera-se que os resultados obtidos, e também o próprio processo em si, sejam melhorados (BONDUELLE et al., 2009).

Como pode ser observado na Figura 1 e também na própria nomenclatura, o Ciclo PDCA está dividido em quatro fases bem definidas, conforme melhor detalhado a seguir:

1. **P (Plan = Planejamento):** estabelecer os objetivos, metas, e processos a serem controlados para alcançar os resultados pretendidos;
2. **D (Do = Execução):** executar as atividades planejadas, o que implica na implementação dos processos;
3. **C (Check = Verificação):** monitorar e avaliar periodicamente, os processos e resultados obtidos quanto ao atendimento dos objetivos e metas estabelecidas.

4. **A (Action = Ação):** Agir de acordo com o avaliado, com ações corretivas ou de melhoria, para evitar a repetição de eventuais falhas e melhorar a qualidade, eficiência e eficácia dos processos envolvidos.

Dentre as etapas citadas, a etapa *Check* (Verificação) é considerada a mais importante do ciclo (NASCIMENTO, 2011), primeiro porque esta fase consiste em checar/comparar os dados obtidos na execução com o que foi estabelecido no planejamento, com a finalidade de verificar se os resultados estão sendo obtidos conforme o que foi planejado; segundo porque a diferença entre o desejável (planejado) e o resultado real alcançado constitui um problema a ser resolvido (PACHECO, 2007).

No contexto de adoção do PBL, esta etapa pode vir a ser utilizada como uma etapa de verificação da aderência ou da maturidade dos processos de ensino e aprendizagem, de forma a garantir que o método esteja em conformidade com os princípios e metas estabelecidas para esta abordagem educacional.

Com relação a última etapa (*Action*), Periard (2012) lembra que "o ciclo PDCA é verdadeiramente um ciclo, e por isso deve "girar" constantemente. Ele não tem um fim obrigatório definido. Com as ações corretivas ao final do primeiro ciclo é possível (e desejável) que seja criado um novo planejamento para a melhoria de determinado procedimento, iniciando assim todo o processo do Ciclo PDCA novamente."

Assim, é possível visualizar que esta metodologia gerencial de processos e melhoria da qualidade se aplica perfeitamente no contexto educacional de ensino e aprendizagem em PBL, visto que a sua adoção deve ser planejada e acompanhada por instrumentos que possam avaliar a sua efetividade (FIGUERÊDO et al, 2011; RODRIGUES, 2012).

### **3.4 Maturidade de Processos**

O conceito de maturidade de processo teve sua origem na gestão da qualidade, a partir da necessidade do controle de qualidade no desenvolvimento de software (SILVA, 2009).

Dooley et al. (2001), define Maturidade como "o grau com que um processo ou atividade é institucionalizado e efetivado". O termo "Maturidade" também é definido

como uma medida para avaliação da capacidade de uma organização, em uma determinada atividade/processo. Este termo tornou-se popular desde o surgimento do Capability Maturity Model (CMM), um modelo de maturidade para a avaliação do processo de software, proposto pelo Instituto de Engenharia de Software da Universidade de Carnegie Mellon. Desde então, o conceito de maturidade vem sendo utilizado em muitas áreas do conhecimento, seja para aumentar a capacidade de uma empresa em alguma área específica, desenvolver e gerenciar software e engenharia de sistemas, integrar equipes de produtos, incrementar a segurança de sistemas, desenvolver recursos humanos e gerenciar processos, como também descrever o efetivo estado de uma empresa em desenvolver certas tarefas e processos (OLIVEIRA, 2006).

Segundo Siqueira (2005), um Modelo de Maturidade de Processos é um referencial usado para: (a) avaliar a capacidade de processos na realização de seus objetivos; (b) localizar oportunidades de melhoria de produtividade e qualidade; e (c) planejar e monitorar as ações de melhoria contínua dos processos organizacionais.

Em Silva (2009), o autor cita ao menos 30 modelos de maturidade de diferentes áreas do conhecimento, entre os quais estão os modelos: Capability Maturity Model Integration (CMMI), Test Maturity Model (TMM), Melhoria de Processo de Software Brasileiro (MPS. Br), e-Learning Maturity Model, Internet Maturity Model, Usability Maturity Model, entre outros. De forma geral estes modelos são estruturados em níveis de maturidade, onde cada nível de maturidade representa um conjunto de atributos que caracterizam o estágio da capacidade dos processos da organização, de forma que a capacidade nos níveis inferiores provê progressivamente as bases para os estágios superiores (SIQUEIRA, 2005), dentro de uma estratégia evolutiva de melhoria de qualidade de processos.

De acordo com Oliveira (2006), os modelos de maturidade de processos representam também, uma metodologia cujas aplicações relativas à definição, mensuração, gestão e controle dos processos têm-se mostrado aderentes aos preceitos da abordagem de gerenciamento por processos, uma vez que eles possuem ciclos de vida, ou estágios de desenvolvimento, que podem ser explicitamente definidos, gerenciados, medidos e controlados ao longo do tempo.

Portanto, diante das definições e conceitos apresentados, compreende-se que a utilização de modelos de maturidade pode ser aplicado também à área educacional,

para auxiliar na gestão dos processos de ensino, como também promover a melhoria na qualidade dos mesmos. Desta maneira, a utilização do modelo de maturidade proposto neste trabalho (*PBL Test*), pode auxiliar na gestão do processo de ensino e aprendizagem baseado em PBL, como também na avaliação da qualidade desse processo por meio da aderência aos princípios desta abordagem. Detalhes deste modelo são apresentados no próximo capítulo.

### **3.5 Síntese do Capítulo**

Este capítulo teve como objetivo apresentar os conceitos e definições nos quais se baseia esta pesquisa. Na seção 3.1 foram apresentadas algumas considerações a respeito das abordagens de ensino, com ênfase na abordagem Tradicional, ainda predominante nos dias atuais, e abordagem construtivista, que representa um novo conceito de educação, do qual derivam os princípios do PBL.

Na seção 3.2, foram apresentadas as definições relacionadas ao PBL, destacando aspectos como origem, princípios, características, variações da metodologia, e processo de ensino e aprendizagem, sempre enfatizando as dificuldades na adoção desta abordagem, assim como a necessidade de uma gestão eficiente das atividades do processo de ensino. No que diz respeito à gestão deste processo, torna-se claro na seção 3.3 que o PBL é fortemente orientado a processos, e portanto, deve ser guiada por etapas de planejamento, execução, acompanhamento e ações de melhoria (Ciclo PDCA).

Por fim, a seção 3.4 evidencia a importância dos modelos de maturidade para a melhoria dos processos organizacionais, assim como os processos educacionais, e reforça a proposta de definição do modelo *PBL Test*, para avaliar a maturidade do processo de ensino na abordagem PBL.

## Capítulo

# 4

### **4. *PBL TEST***

---

Este capítulo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento do modelo proposto para avaliação da maturidade dos processos de ensino baseados em PBL.

---

## **4.1 Etapas de Construção do Modelo *PBL Test***

Ao longo deste trabalho muito já tem se falado sobre a importância de manter a aderência dos processos de ensino-aprendizagem aos princípios do PBL para o reconhecimento e a efetividade desta abordagem. Neste sentido, este capítulo objetiva apresentar o desenvolvimento de um modelo que possibilite avaliar esta aderência por meio de níveis de maturidade, como uma forma de contribuir para a identificação de falhas e implementação de melhorias contínuas no processo de ensino PBL.

O modelo de avaliação de maturidade proposto neste trabalho foi desenvolvido a partir da realização das seguintes atividades:

- Mapeamento e seleção dos princípios que guiam a orientação prática de uma metodologia PBL;
- Definição do Público alvo;
- Definição do instrumento de avaliação;
- Definição dos níveis de maturidade em PBL;
- Definição do método de aplicação do modelo de maturidade.

Cada uma dessas atividades será descrita nas seções seguintes.

### **4.1.1 Mapeamento dos Princípios do PBL**

A proposta de avaliação da maturidade do modelo em questão baseia-se fundamentalmente nos princípios do PBL.

Conforme foi visto no capítulo anterior, estes princípios foram muito bem definidos pelos autores Savery e Duffy (1995). Na revisão da literatura não foram encontrados registros de outros autores que tenham definido princípios para o PBL, utilizando para tanto, esta nomenclatura. Entretanto, outros autores como Peterson (1997), Barrows (2001), e Alessio (2004) definem critérios e características chave para o PBL, os quais, para efeitos de comparação, neste trabalho, são referidos também como princípios de PBL, uma vez que foram definidos com vistas à orientação prática desta abordagem de ensino. Assim, com o objetivo de identificar a correlação ou possíveis diferenças entre estas definições (já descritas na seção 3.2.2 do capítulo 3),

a Tabela 2 apresenta o mapeamento dos princípios de PBL definidos pelos autores citados.

**Tabela 2: Mapeamentos dos princípios de PBL**

<b>Mapeamento dos princípios do PBL</b>			
<b>Savery e Duffy</b>	<b>Barrows</b>	<b>Peterson</b>	<b>Alessio</b>
<b>1. Todas as atividades de aprendizado são ancoradas em uma tarefa ou um problema</b>	9. O PBL deve ser a base pedagógica no currículo e não sua parte didática.	3. O aprendizado é funcional, a partir de problemas reais.	1. Aprendizagem em contexto, onde os problemas da vida real são apresentados;
<b>2. Apoiar o aprendiz no desenvolvimento de propriedade sobre o problema</b>	1. Os alunos devem ter a responsabilidade pelo seu próprio aprendizado		
<b>3. Projetar uma tarefa autêntica</b>	2. Os problemas utilizados no PBL devem ser pouco estruturados e permitir a livre investigação.  3. O aprendizado deve ser integrado em uma ampla gama de disciplinas e assuntos.	3. O aprendizado é funcional, a partir de problemas reais.	
<b>4. Ambiente de aprendizado deve refletir a complexidade de um ambiente real</b>		1. O aprendizado acontece em um ambiente onde os estudantes estão imersos na prática, em atividades em que recebem feedback de seus colegas estudantes e professores;	
<b>5. O aprendiz precisa ter a propriedade do processo usado para a solução de problemas</b>			
<b>6. Ambiente de aprendizado deve estimular o raciocínio e o desafio do aprendiz</b>		1. O aprendizado acontece em um ambiente onde os estudantes estão imersos na prática, em atividades em que recebem feedback de seus colegas estudantes e	

		professores;	
<b>7. Encorajar o teste de idéias contra visões e contextos alternativos</b>	5. O que os alunos aprendem durante seu aprendizado individual deve ser aplicado na resolução do problema através da discussão em grupo e da re-análise das idéias.		
<b>8. Dar oportunidade para a reflexão sobre o aprendizado e o que é aprendido</b>	6. Análise mais acurada sobre os conceitos e lições aprendidos no trabalho com o problema.		3. Raciocínio meta-cognitivo e aprendizagem auto-dirigida
	4. A colaboração é essencial.	2. Os estudantes recebem guias e suporte de seus pares, de maneira a promover um <b>ensino multi-direcional</b> envolvendo outros estudantes, professores e monitores, diferentemente do ensino convencional, normalmente unidirecional (professor para estudante).	2. Elaboração de conhecimento através da interação social, onde os alunos trabalham juntos em pequenos grupos.
	7. A auto-avaliação e a <b>avaliação</b> de seus pares devem ser feitas na finalização do problema e no final de cada unidade curricular.  8. As <b>avaliações</b> dos alunos devem medir o progresso deles segundo os objetivos do PBL		

Este mapeamento retorna uma visão mais ampla do que de fato é o PBL, como também uma visão mais clara de que os valores e propostas sugeridos por Savery e Duffy, comparados a dos autores Peterson, Barrows, e Alessio, expressam praticamente as mesmas ideias. Adicionalmente, é possível visualizar que dois outros princípios podem ser adicionados a lista de princípios PBL descritos por Savery e

Duffy, de acordo com o trabalho de Santos (2012) que os destaca segundo a descrição:

- **Princípio 9** - "PBL prescreve um processo de ensino e aprendizagem multi-direcional" (Princípio 2 de Peterson): que prevê a colaboração através da interação social entre alunos, e entre professores e alunos, diferente do ensino convencional no qual a aprendizagem é em grande parte unidirecional, do professor para o aluno, e;
- **Princípio 10** - "PBL é suportado por processos de planejamento e acompanhamento contínuo" (Inclui o Princípio 7 e 8 de Barrows): uma metodologia PBL eficaz é fortemente orientada a processo, uma vez que ela precisa ser planejada para garantir que a teoria e a prática caminham juntas e alinhadas, e a aprendizagem deve ser acompanhada por instrumentos que possam avaliar a sua eficácia (RIBEIRO E MIZUKAMI, 2005; SANTOS et al., 2009; FIGUERÊDO et al., 2011).

Assim, o PBL pode ser definido em 10 princípios:

- 1. Todas as atividades de aprendizado são ancoradas em uma tarefa ou um problema;*
- 2. O aprendiz deve sentir-se dono do problema, responsável pelo seu próprio aprendizado;*
- 3. O problema deve ser real;*
- 4. A tarefa e o ambiente de aprendizado devem refletir a realidade do mercado profissional;*
- 5. O aprendiz precisa ter a posse do processo usado para desenvolver a solução do problema;*
- 6. O ambiente de aprendizado deve estimular e ao mesmo tempo desafiar o raciocínio do aprendiz;*
- 7. O aprendiz deve ser estimulado a testar suas idéias contra visões e contextos alternativos;*

8. *O aprendiz deve ter oportunidade e apoio para a reflexão sobre o conteúdo aprendido e o processo de aprendizagem;*
9. *A aprendizagem é colaborativa e multidirecional;*
10. *PBL é suportada por processos de planejamento e acompanhamento contínuo.*

Conhecidos os princípios fundamentais para a implementação de um PBL autêntico, define-se agora o instrumento de avaliação e os níveis de maturidades para proposição do modelo.

#### **4.1.2 Público Alvo**

O modelo proposto pode ser aplicado em qualquer programa de capacitação, curso, turma ou disciplina que utilize a abordagem PBL como método de ensino.

Em relação à coleta dos dados para a avaliação de maturidade do processo de ensino PBL, leva-se em conta a percepção dos seguintes atores do processo de ensino-aprendizagem em PBL: o *aluno*, que é o centro do processo de ensino e aprendizagem, responsável pelo seu aprendizado; o *professor*, um docente que atua como facilitador/orientador do aprendizado dos alunos, desafiando-os na busca de técnicas para soluções de problemas, estimulando a autonomia de raciocínio e a responsabilidade pela aquisição do próprio conhecimento; e o *tutor*, docente ou especialista que atua como um treinador, auxiliando um determinado grupo a atingir, com sucesso, os objetivos de aprendizagem estabelecidos.

Ressalta-se que em alguns casos, o professor atua como tutor, assumindo esses dois papéis no processo de ensino.

Deve haver ainda a participação do gerente ou coordenador do curso/programa de capacitação. Sendo este o maior interessado nos resultados da aplicação do modelo, sua atuação na consolidação dos resultados é muito importante, pois ele é o responsável pelo planejamento e acompanhamento dos processos de ensino, assim como pela definição de novos planos de ações e melhorias. Portanto, a participação desses atores na avaliação de maturidade proposta no modelo *PBL Test*, é justificada pela importância que cada um tem no processo de ensino-aprendizagem PBL.

### 4.1.3 Instrumento de Avaliação

No modelo *PBL Test*, a avaliação da maturidade relativa aos princípios é efetuada mediante a aplicação de um questionário com perguntas do tipo fechadas, padronizadas e com o mesmo grau de importância. De acordo com Preece, Rogers e Sharp (1994), este é o instrumento mais adequado por oferecer a vantagem de atingir um grande número de pessoas e também obter resultados estatísticos significantes. Além disso, ele pode ser aplicado periodicamente e a análise das respostas procede de forma rigorosa, a partir da especificação das variáveis que irão ser mensuradas.

Quanto a sua administração, recomenda-se o formato online, assim os participantes da pesquisa poderão preenchê-los mais facilmente e o responsável pela sua aplicação poderá obter a consolidação dos resultados sem muito esforço. Porém, nada impede que este instrumento possa ser utilizado em outras ferramentas, ou outros formatos, como por exemplo, o impresso.

No que diz respeito a sua aplicação, este deve ser aplicado pelo gerente ou coordenador do programa de capacitação, e respondido pelos professores, tutores e alunos do curso, turma, ou disciplina.

#### 4.1.3.1 Perguntas do Questionário

Segundo Ghiglione & Matalon (1985 apud PINHEIRO, 2008), a fase de construção do questionário é um momento crucial da sua planificação. Este deve ser concebido para que seja entendido por todos os respondentes, pois a sua concepção encontra-se, igualmente, determinada pela exploração dos resultados que se pretende alcançar. Partindo desse pressuposto, durante a elaboração do questionário, o mesmo passou por várias revisões e teste de aceitação, para se chegar a uma versão adequada para o propósito da avaliação, envolvendo especialistas e pesquisadores em PBL, e tendo como principal referência os 10 princípios finais descritos na seção 4.1.1.

O questionário proposto está estruturado em duas partes. A primeira parte consiste na identificação do participante e do programa de capacitação avaliado. A segunda parte contempla as questões direcionadas para a avaliação do processo de ensino e aprendizagem sob a ótica dos princípios de PBL que foram selecionados a partir do mapeamento apresentado no início deste capítulo. Em síntese, o questionário é composto por:

- Um texto de abertura, explicando o objetivo da pesquisa;
- Uma seção de cabeçalho, composto pelas perguntas: nome do participante, programa de capacitação, condição do participante, e período (mês/ano a mês/ano) da respectiva capacitação.
- Uma seção composta por 10 questões objetivas e padronizadas, formadas por alternativas exclusivas. Nesta seção, as respostas de cada questão estão relacionadas à aplicação de um princípio do PBL.

O questionário, assim como as respostas das questões, encontram-se disponíveis para consulta no Apêndice A.

#### 4.1.3.2 Pontuação do Questionário

Com exceção das perguntas da seção de cabeçalho, todas as questões seguintes referentes ao processo de ensino e aprendizagem são pontuadas. Cada questão está associada a três assertivas, que correspondem a uma pontuação que vai da mais fraca para a mais forte, considerando a escala de valor apresentada na Tabela 3. A pontuação para cada assertiva de cada questão pode ser encontrada no Apêndice A.

**Tabela 3: Escala de pontuação das questões**

<b>Escala de pontuação do questionário</b>	
<b>Pontuação</b>	<b>Conceito</b>
<b>0</b>	Não atende
<b>0,5</b>	Atende parcialmente
<b>1</b>	Atende totalmente

Nessa escala, a pontuação de cada questão implica em um conceito que é definido em função da adequação ao princípio avaliado. Estes conceitos foram definidos da seguinte maneira:

- *Não atende*: o princípio avaliado não é implementado no programa avaliado;
- *Atende parcialmente*: princípio avaliado é parcialmente implementado no programa de capacitação avaliado;
- *Atende totalmente*: princípio avaliado é integralmente implementado no programa avaliado.

Desta forma, a pontuação de cada participante é definida pela soma dos pontos obtidos em cada questão. Após a coleta das respostas de todos os participantes, é definida a pontuação do curso/programa de capacitação avaliado. Por simplificação, não foi utilizado qualquer método estatístico que pudesse trazer maior precisão ao resultado das avaliações. Desta forma, optou-se por definir o cálculo desta pontuação a partir da média aritmética da pontuação final de cada participante, de forma igualitária, podendo variar na escala de 0 a 10 pontos, considerando que cada uma das 10 questões obterá o valor máximo de 1 (Atende totalmente).

Estes pontos são calculados com vistas à definição de classes de indicadores de qualidade, os quais determinam os níveis de maturidade propostos na subseção seguinte.

#### **4.1.4 Definição dos Níveis de Maturidade**

Segundo Oliveira (2006), "um modelo de maturidade funciona como um guia para a organização, de tal maneira que ela possa localizar onde está e como está, espelhando-se nele para, em seguida, realizar um plano para que ela possa chegar a um ponto melhor do que o atual, na busca da excelência". Assim, de forma geral, um nível de maturidade é definido como um "patamar" de melhoria atingido por uma determinada organização (CARAM E VASQUES, 2004).

No contexto deste trabalho, a utilização do termo "Maturidade" corresponde à aderência do processo de ensino aos princípios do PBL. Desta forma, no modelo *PBL Test*, um nível de maturidade pode ser definido como sendo o grau de melhoria do processo de ensino e aprendizagem (por analogia, correspondente à Maturidade Organizacional) através de um conjunto de princípios (ou, analogamente, práticas básicas) da abordagem PBL.

Com o objetivo de categorizar os resultados obtidos a partir da aplicação do questionário de avaliação, foram definidos quatro níveis de maturidade. A classificação dos programas de capacitação nos níveis propostos está diretamente relacionada à nota final obtida pela média aritmética da pontuação final de cada participante do programa de capacitação avaliado. Na escala de 0 a 10, optou-se por usar como média o valor 7, considerando que ao menos os três primeiros princípios devem ser atendidos

integralmente (tarefas ancoradas em um problema, o aprendiz sente-se dono do problema e o problema é real).

Conforme pode ser visualizado na Tabela 4, o modelo *PBL Test* está estruturado em 5 níveis de maturidade para avaliar a aderência do processo de ensino e aprendizagem aos princípios do PBL.

**Tabela 4: Níveis de Maturidade em PBL**

<b>Níveis de Maturidade - <i>PBL Test</i></b>		
<b>Categoria</b>	<b>Média Geral</b>	<b>% de Princípios Evidenciados</b>
<b>Nível 0: Insuficiente</b>	média geral < 7	< 70%
<b>Nível 1: Inicial</b>	<= 7 média geral < 8	< 80%
<b>Nível 2: Regular</b>	<= 8 média geral > 9	< 90%
<b>Nível 3: Bom</b>	<= 9 média geral > 10	< 100%
<b>Nível 4: Ótimo</b>	média geral = 10	= 100%

Estes níveis de maturidade estabelecem patamares de evolução de processos, caracterizando estágios de melhoria de implementação dos processos de ensino e aprendizagem PBL na organização/instituição de ensino. Desta forma, o alcance de um determinado nível de maturidade do *PBL Test* se obtém quando se atinge a pontuação estabelecida para o nível em questão.

- **Nível 0 - Insuficiente:** Categoria para programas de capacitação que obtiverem média geral abaixo de 7,0 pontos. Esta pontuação indica que o processo de ensino avaliado não é aderente aos princípios de PBL.
- **Nível 1 - Inicial:** categoria para programas de capacitação que obtiverem entre 7,0 e 7,9 pontos na média geral. Esta pontuação indica que o processo de ensino avaliado é fracamente aderente aos princípios de PBL.

- **Nível 2 - Regular:** categoria para programas de capacitação que obtiverem entre 8,0 e 8,9 pontos na média geral. Esta pontuação indica que o processo de ensino avaliado é significativamente aderente aos princípios de PBL;
- **Nível 3 - Bom:** categoria para programas de capacitação que obtiverem entre 9,0 e 9,9 pontos na média geral. Esta pontuação indica que o processo de ensino avaliado é fortemente aderente aos princípios de PBL;
- **Nível 4 - Ótimo:** categoria para programas de capacitação que obtiverem 10 pontos na média geral (pontuação máxima). Esta pontuação indica que o processo de ensino avaliado é integralmente aderente aos princípios de PBL, o que se pode chamar de PBL "autêntico" ou "puro".

Esta divisão em níveis possibilita a visualização do estado atual do processo de ensino no que diz respeito à implementação dos princípios do PBL. Porém, o importante não é somente definir em que nível o processo de ensino se encontra, mas sim o que deve ser feito para assegurar sua evolução ao longo do tempo.

#### **4.1.5 Método de Aplicação do Modelo *PBL Test***

Com a realização das atividades descritas nas subseções anteriores, chegou-se a definição do modelo *PBL Test*. De forma geral, este modelo está estruturado em níveis de maturidade determinados através da aplicação de um questionário de avaliação, que por sua vez, se baseia em um conjunto de princípios essenciais para a implementação de um processo de ensino PBL autêntico e efetivo.

Visando a utilização deste modelo de forma adequada e efetiva, esta seção apresenta as principais condições e etapas que devem ser observadas e consideradas para a sua aplicação.

As condições para a aplicação dizem respeito a seguintes questões:

##### **1. Quem aplica o modelo?**

- O coordenador ou gerente do programa de capacitação.

##### **2. O que é avaliado?**

- O processo de ensino e aprendizagem PBL

### 3. Quem avalia?

- O coordenador ou gerente é quem deve avaliar e consolidar os resultados obtidas com a aplicação do questionário;

### 4. Quem participa da avaliação?

- Alunos, professores e/ou tutores.

### 5. Quando aplicar o modelo?

- A cada ciclo de avaliação do programa de capacitação, considerando o as etapas do ciclo PDCA.

### 6. Como aplicar o modelo?

- Pesquisa via questionário de avaliação proposto no modelo. Sua aplicação pode ser via web - formato online, ou presencial.

Considerando que um dos objetivos da aplicação do modelo é a melhoria contínua dos processos de ensino-aprendizagem PBL, recomenda-se que o mesmo esteja inserido como uma atividade da etapa *Check* do ciclo PDCA. Dito de outra forma, o processo de ensino como um todo deve ser planejado, executado, verificado (controlado) e melhorado a cada ciclo. Neste contexto, o modelo se insere como uma ferramenta de suporte a gestão do processo de ensino PBL, contribuindo para monitorar e definir ações de melhorias contínuas (*Act*).

Idealmente, a aplicação do *PBL Test*, prevê a realização das atividades apresentadas na Figura 4.

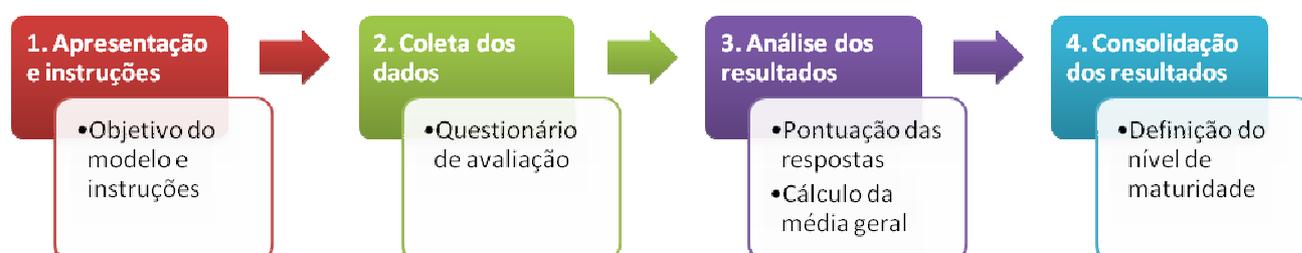


Figura 3: Etapas para aplicação do modelo *PBL Test*

Antes da sua aplicação de fato, os participantes da avaliação devem ser apresentados ao modelo e instruídos quanto ao objetivo de sua aplicação e orientação para responder as perguntas do questionário de avaliação.

O próximo passo é a aplicação do questionário de avaliação, que deve ser respondido pelos alunos, professores e/ou tutores do programa de capacitação que está sendo avaliado. Para reduzir a influência da repetição das respostas, recomenda-se que a ordem das questões sejam alteradas a cada acesso/coleta de dados. O ideal seria todos os atores do processo de ensino avaliado participem da pesquisa. Entretanto, sabe-se que nem sempre isso é possível. Nesses casos, recomenda-se a utilização de uma amostra que contenha ao menos 1 aluno, 1 professor, e 1 tutor. Nos casos em que não houver tutor, ou o professor assume os dois papéis, o tutor pode ser substituído pelo professor.

De posse dos resultados, pontua-se as respostas obtidas e realiza-se o cálculo da média geral do programa de capacitação.

Por fim, verifica-se o perfil de maturidade do processo de ensino PBL do programa de capacitação avaliado, considerando os níveis de maturidades propostos para o modelo. Podendo, portanto, sugerir melhorias ou planos de ação para os processos avaliados, de acordo com as fraquezas encontradas no atendimento aos respectivos princípios PBL. Vale ressaltar que a recomendação de boas práticas, embora de grande relevância, não faz parte do escopo deste trabalho. No entanto, a viabilidade deste modelo é discutida e analisada a partir do experimento descrito na capítulo 5.

## **4.2 Síntese do capítulo**

De maneira geral, este capítulo apresentou o modelo para a avaliação da maturidade de processos de ensino baseados em PBL, cujo objetivo consiste em verificar a aderência do processo de ensino aos princípios desta abordagem pedagógica. O seu desenvolvimento consistiu no mapeamento dos princípios básicos do PBL, seguido da elaboração de um questionário de avaliação e definição do sistema de pontuação para a determinação de níveis de maturidade. Por fim, a seção 4.1.5 estabelece as condições e etapas necessárias a sua aplicação, ressaltando a importância da utilização deste modelo no contexto do ciclo PDCA, como ferramenta de suporte a

gestão do processo de ensino PBL. Desta forma, além de possibilitar a verificação da maturidade do processo de ensino por meio da aderência aos princípios do PBL, a aplicação deste modelo como parte do Ciclo PDCA, considerando as etapas *Check* e *Act*, permite um maior controle deste processo, como também possibilita a sua evolução e melhoria contínua.

## 5. Aplicação do *PBL Test* em *cases reais*

---

Este capítulo tem como objetivo apresentar e analisar os resultados obtidos com a aplicação do *PBL Test* em programas de capacitação da área de TI. Portanto, detalha-se na seção 6.1, o procedimento de análise dos dados adotados. Os resultados obtidos das assertivas para cada tela são apresentados nas seções 6.2 a 6.12.

---

## 5.1 Realização do Experimento

Nesta etapa foi realizado um experimento para verificar a aplicabilidade do modelo proposto no capítulo 4.

Por motivos éticos e de confidencialidade das informações, a divulgação dos resultados deste experimento será realizada por meio de nomes fictícios, sem nenhuma menção a nomes reais, em vista do compromisso assumido com os coordenadores dos programas de capacitação avaliados.

### 5.1.1 Caracterização dos Programas de Capacitação do Experimento

Para a realização do experimento foram selecionados 3 programas de capacitação, os quais são referidos neste trabalho como PCT A, PCT B, e PCT C.

Todos estes programas de capacitação são do ensino superior na área de TI, sendo que no PCT A o ensino é a nível de mestrado e o PCT B e PCT C, a nível de graduação. Estes programas de capacitação foram selecionados por utilizar o PBL como abordagem de ensino. No caso do PCT B, a coordenadora não tinha certeza quanto a sua inserção neste contexto, mas o fato de haver fortes indícios do uso de PBL no processo de ensino-aprendizagem deste programa, motivou a investigação proposta pelo *PBL Test*.

### 5.1.2 Coleta dos Dados

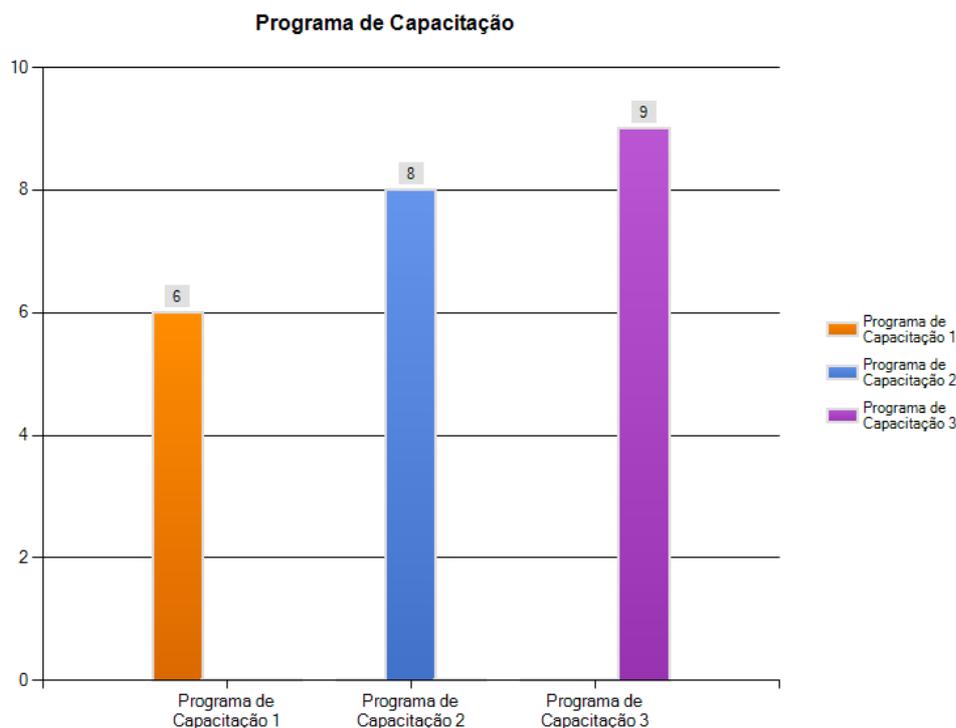
Para a coleta dos dados, o questionário de avaliação proposto no modelo *PBL Test*, foi disponibilizado na ferramenta SurveyMonkey<sup>1</sup>. A escolha desta ferramenta se deu por conta da facilidade tanto na coleta quanto na análise dos resultados.

Foram convidados a participar do experimento, os alunos, professores e tutores dos programas de capacitação selecionados (PCT A, PCT B, e PCT C), considerando uma amostra por conveniência, na qual, o pesquisador seleciona membros da população mais acessíveis. Devido a questões de tempo e dificuldades para reunir todos os interessados, o convite foi enviado via email, alguns para emails específicos e outros para as listas de discussões.

---

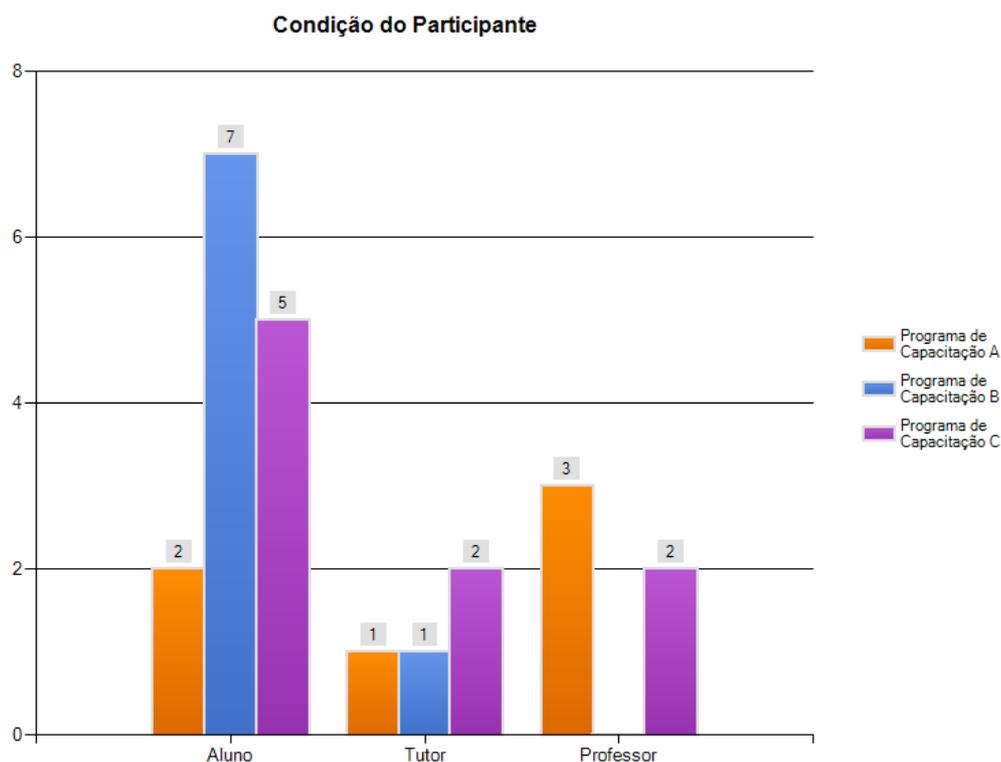
<sup>1</sup> <http://pt.surveymonkey.com/>

Os dados foram coletados no período de setembro a outubro de 2012. Durante esse período, foram coletadas 23 respostas, conforme pode ser visualizado na Figura 4.



**Figura 4: Participantes da Pesquisa**

Em relação ao PCT A, foram obtidas as respostas de 2 alunos, 3 professores, e 1 tutor. Já no PCT B, foram obtidas as respostas de 7 alunos e 1 tutor. Nesse programa o professor assume o papel de tutor. Por isso, não houve a coleta de resposta de um professor neste programa, porém, a coleta foi significativa por ser a que teve a maior participação dos alunos (7), considerando também a participação de um tutor no total de 2 tutores do programa. No PCT C, as cotas de participação foram mais equilibradas, no total de 5 alunos, 2 tutores e 2 professores.



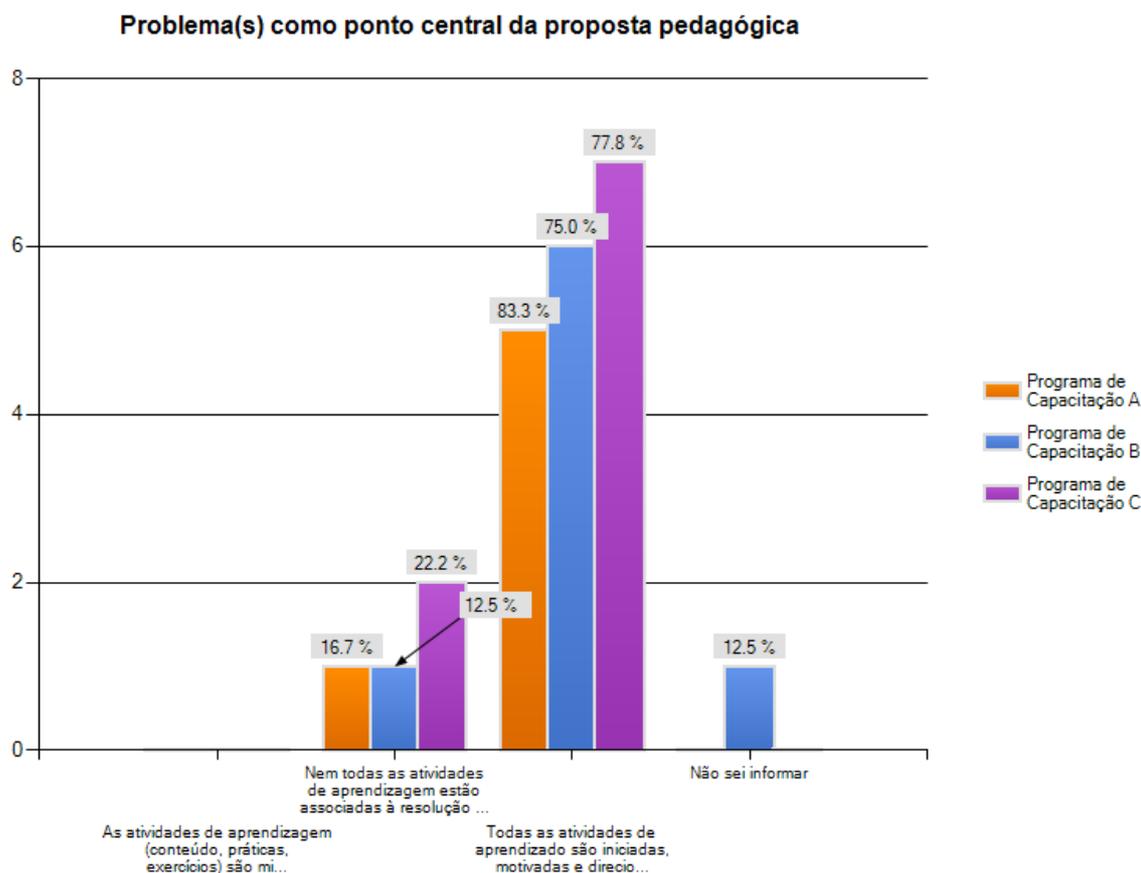
**Figura 5: Dados da Amostragem**

Levando em consideração que este é o primeiro experimento realizado para o modelo *PBL Test*, esta amostra é satisfatória tendo em vista que se obteve a resposta de ao menos 1 representante das categorias Aluno, Professor e/ou Tutor. A seção seguinte apresenta os resultados referentes às respostas sobre o processo de ensino e aprendizagem, assim como o perfil de maturidade de cada programa avaliado.

## 5.2 Resultados Obtidos

Para uma melhor visualização dos resultados obtidos nos três programas de capacitação, serão apresentados abaixo, alguns gráficos relevantes para a discussão dos resultados, os quais mostram a percepção dos participantes da pesquisa sobre o processo de ensino e aprendizagem de cada um dos programas de capacitação avaliados. Lembrando que nesta avaliação de resultados, considera-se a aderência dos processos de ensino aos princípios do PBL.

A Figura 6 mostra o percentual de respostas obtidas na questão 5 referente ao Princípio 1 do PBL.

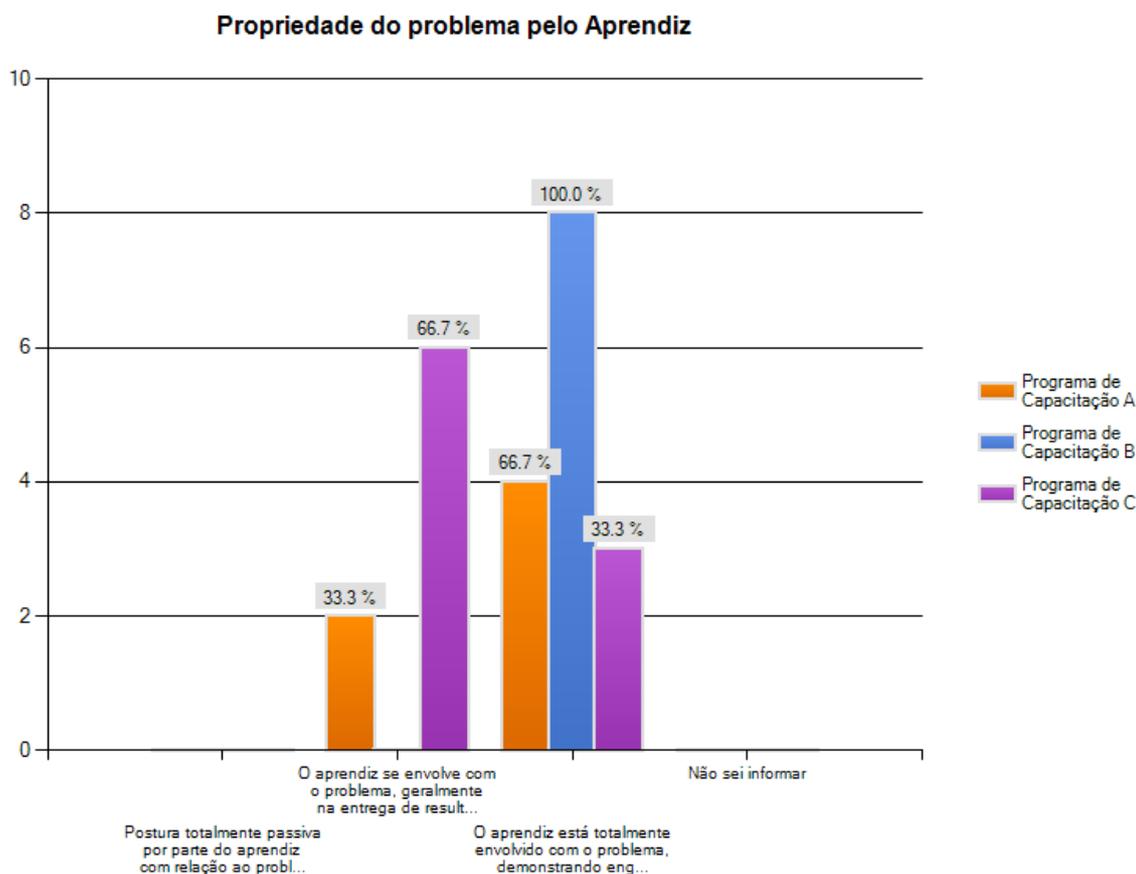


**Figura 6: Resultados da Questão 5 - Princípio 1**

Pode-se observar no gráfico (Figura 6) que o percentual de respostas do PCT A (83,3%), B (75,0%), e C (77,8%), foi maior para assertiva cujo conceito, na escala de pontuação do questionário, atende totalmente ao princípio 1 do PBL: "*Todas as atividades de aprendizagem são iniciadas, motivadas e direcionadas para a resolução de uma tarefa ou problema específico, sendo este o propósito maior da aprendizagem*". Entretanto, nota-se também que um percentual pequeno de participantes do PCT B (12,5%) não souberam informar como o problema é colocado na prática pedagógica, e assim como o PCT A (16,7%) e C (22,2%), os outros 12,5% consideram que "*Nem todas as atividades de aprendizagem estão associadas à resolução de tarefas ou problemas específicos. Tarefas ou problemas são propostos após uma explanação teórica*".

Devido à alta concentração das respostas, este resultado mostra que há fortes indícios de que este princípio seja atendido pelas três capacitações, enquanto suas exceções podem representar percepções individuais de aprendizes, a partir de falhas ou dificuldades de envolvimento dos mesmos. Por outro lado, vale salientar que a

análise deste primeiro princípio já aponta alguns ajustes interessantes, como por exemplo, a necessidade de mapear os pontos de convergência nas respostas, considerando, inclusive, o perfil do entrevistado, e abrindo possibilidades de avaliações a partir de médias ponderadas.



**Figura 7: Questão 6 - Princípio 2**

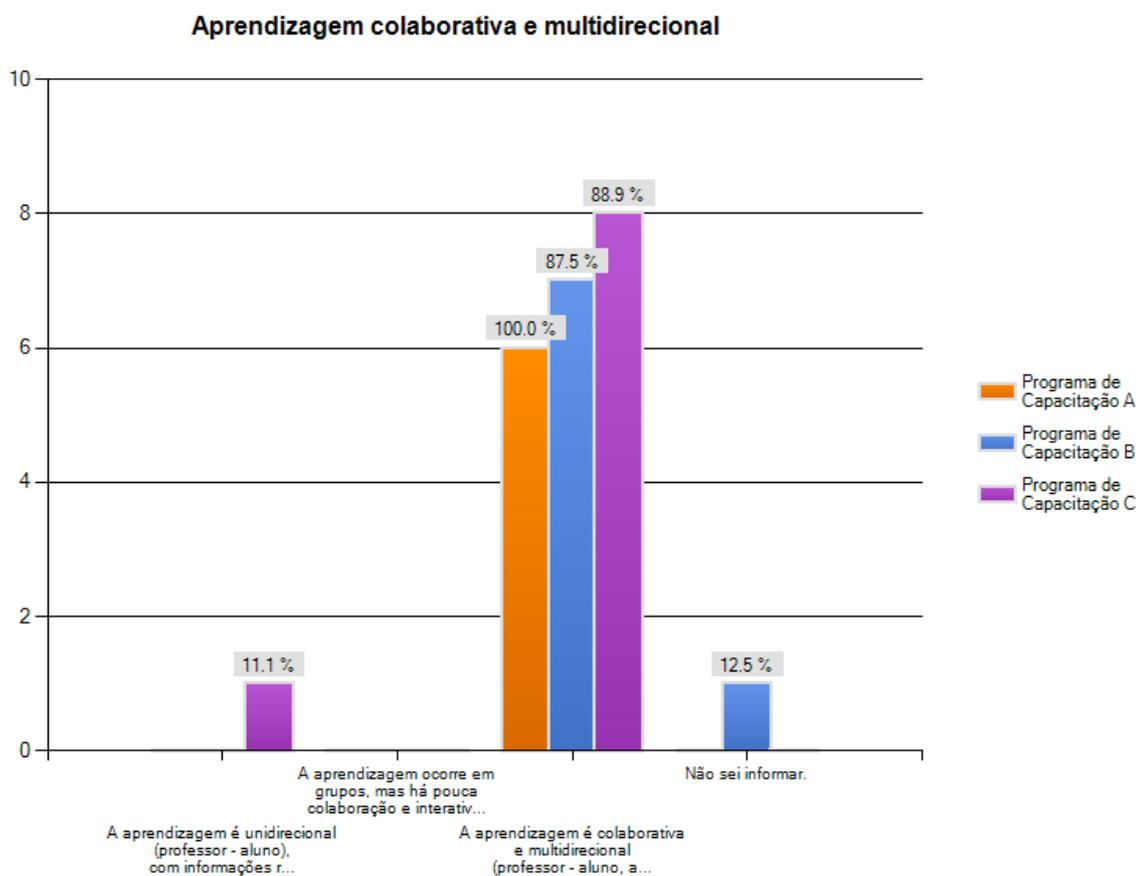
O gráfico acima (Figura 7) apresenta um dado interessante, que coloca o PCT B como totalmente aderente ao princípio 2 do PBL, tendo em vista que 100% dos participantes concordam que no processo de ensino-aprendizagem, *"o aprendiz está totalmente envolvido com o problema demonstrando engajamento na busca pela sua solução, independente de tarefas exigidas pelo professor ou tutor"*. Por outro lado, no PCT A, e no PCT C, um percentual de 33,3% e 67,7% dos participantes consideram, respectivamente, que *"o aprendiz se envolve com o problema, geralmente na entrega de resultados parciais exigidos pelo professor ou tutor"*.

Este resultado mostra que o PCT C é o que está menos aderente ao princípio avaliado, tendo em vista que a grande maioria dos participantes escolheram a assertiva

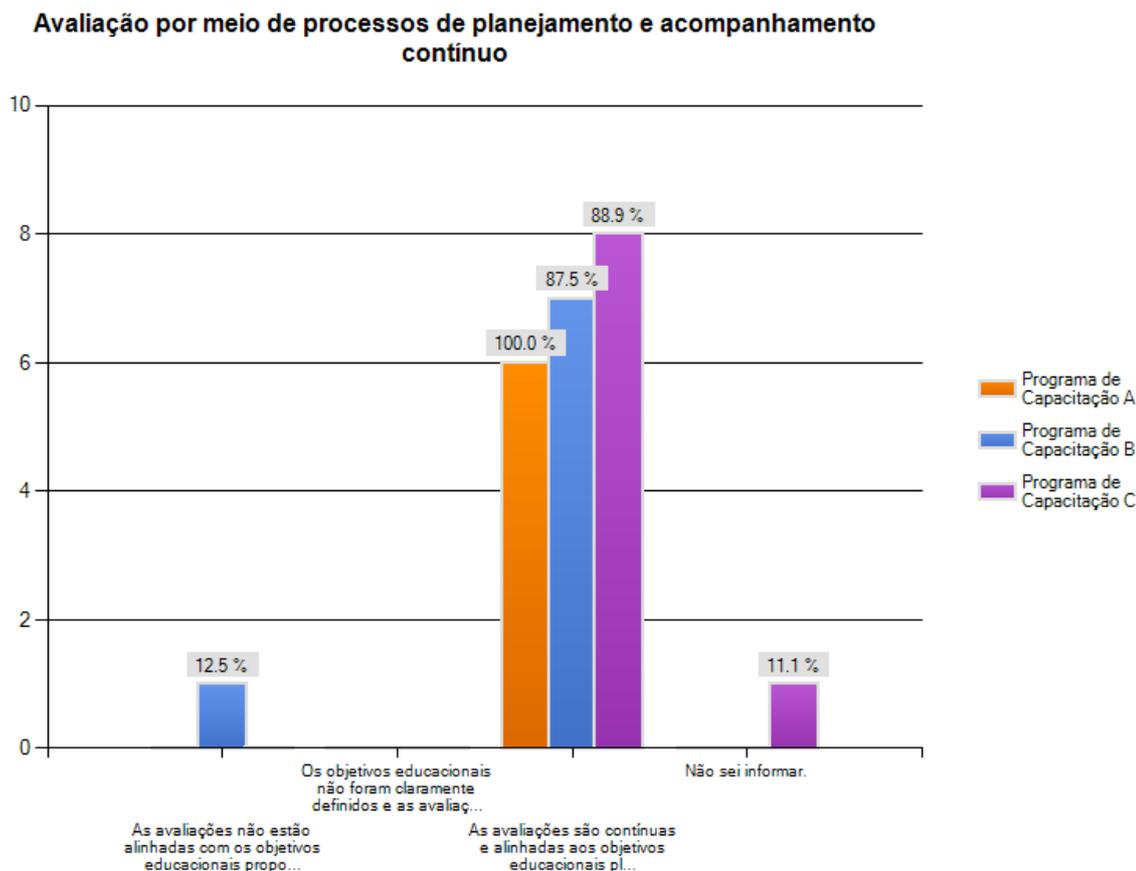
que indica o processo como parcialmente aderente. O contrário ocorreu com o PCT B, que em sua maioria escolheram a opção que atende totalmente o princípio avaliado. Porém, da mesma forma que no gráfico anterior, neste gráfico as exceções podem representar percepções individuais dos participantes, sendo necessário uma análise mais precisa desses dados.

Outro dado que merece destaque diz respeito aos princípios 9 (Aprendizagem colaborativa e multidirecional) e 10 (Avaliação por meio de processos de planejamento e acompanhamento contínuos).

Conforme pode ser visualizado nos gráficos abaixo (Figura 8 e Figura 9), as respostas dos participantes dos três programas de capacitação para o princípio 9 e princípio 10 foram quase que equivalentes em termos percentuais. Percebe-se nestes programas a prevalência da aprendizagem colaborativa e multidirecional, assim como um processo de avaliação contínuo, alinhado aos objetivos educacionais. Sendo que o PCT A obteve 100% de aderência aos princípios citados.



**Figura 8: Questão 13 - Princípio 9**



**Figura 9: Questão 14 - Princípio 10**

De forma geral, o que se observa a partir da observação dos resultados de todas as questões do questionário (APENDICE B), é que o PCT A atingiu um resultado de 100% de aderência aos princípios 8, 9, e 10. Da mesma forma, o PCT B atingiu um também um resultado de 100% de aderência, mas em relação aos princípios 2, 5, 6. O percentual máximo atingido pelo PCT C foi de 88,9% nas questões 13 (Princípio 9) e 14 (Princípio 10).

A seção seguinte apresenta em maior detalhes, a pontuação obtida a partir das respostas selecionadas no questionário de avaliação.

### 5.2.1 Pontuação geral dos programas de capacitação

Conforme descrito no capítulo anterior, sabe-se que o principal objetivo da aplicação do modelo *PBL Test* é a identificação do nível de maturidade dos programas de capacitação avaliados.

Para esta identificação da maturidade, os dados obtidos a partir da aplicação do questionário de avaliação, foram consolidados e salvos em uma planilha eletrônica. inicialmente foi necessário calcular a pontuação referente a cada participante, considerando a escala de pontuação do questionário. Em seguida, obteve-se a média geral do PCT dividindo a pontuação total (de todos os participantes) pela quantidade de participantes. De posse da média geral (escala de 0 a 10) foi possível definir o nível de maturidade de cada PCT avaliado (seção 4.1.4), a partir da identificação do nível de aderência do processo de ensino-aprendizagem em relação aos princípios do PBL. Neste modelo, a maturidade é obtida a partir da média aritmética da pontuação de todos os participantes do programa de capacitação.

As Tabelas 5, 6, e 7 apresentam os resultados da pontuação obtida a partir da aplicação do questionário de avaliação do modelo. "Lembrando que na escala de pontuação das questões, a nota zero (0,0), meio (0,5) e um (1,0) equivalem respectivamente ao conceito "totalmente aderente", "parcialmente aderente" e não aderente" ao princípio avaliado. Nos casos em que o respondente optou pela alternativa "Não sei responder", a nota correspondente foi zero (0,0), tendo em vista que no PBL, todos os participantes devem estar envolvidos no processo e cientes do que se trata a abordagem. Desta forma, se o participante não conhece ou não sabe responder sobre uma atividade do processo de ensino, implica que ele não está envolvido, ou não conhece o princípio relacionado ao processo avaliado.

**Tabela 5: Média Geral do PCT A**

Questão/ Princípio	Participantes						Total
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	
Q05 - P1	1	0,5	1	1	1	1	5,5
Q06 - P2	1	0,5	1	1	0,5	1	5
Q07 - P3	1	0,5	1	1	1	1	5,5
Q08 - P4	0,5	0,5	1	0,5	1	1	4,5
Q09 - P5	1	1	0,5	0,5	0,5	1	4,5
Q10 - P6	1	0,5	1	0,5	0,5	1	4,5
Q11 - P7	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1	4
Q12 - P8	1	1	1	1	1	1	6
Q13 - P9	1	1	1	1	1	1	6
Q14 - P10	1	1	1	1	1	1	6
<b>Total</b>	<b>9,5</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b><u>51,5</u></b>
<b>Média Geral do PCT A:</b>		<b><u>51,5/6 = 8,6</u></b>					

Tabela 6: Média Geral do PCT B

Questão/ Princípio	Participantes								
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	Total
Q05 - P1	1	1	1	1	0,5	0	1	1	6,5
Q06 - P2	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Q07 - P3	0,5	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	0	2,5
Q08 - P4	1	0,5	0	0	0	0,5	0,5	0	2,5
Q09 - P5	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Q10 - P6	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Q11 - P7	1	0,5	1	0,5	0,5	0	0,5	1	5
Q12 - P8	1	1	1	1	1	0	1	1	7
Q13 - P9	1	1	1	1	1	0	1	1	7
Q14 - P10	1	0	1	1	1	1	1	1	7
<b>Total</b>	<b>9,5</b>	<b>7,5</b>	<b>8</b>	<b>7,5</b>	<b>7,5</b>	<b>5</b>	<b>8,5</b>	<b>8</b>	<b>61,5</b>
<b>Média Geral do PCT B: <math>61,5/8 = 7,7</math></b>									

Tabela 7: Média Geral do PCT C

Questão/ Princípio	Participantes									
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	Total
Q05 - P1	1	1	1	0,5	1	1	0,5	1	1	8
Q06 - P2	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	1	0,5	6
Q07 - P3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	0,5	5,5
Q08 - P4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	6
Q09 - P5	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	5,5
Q10 - P6	0,5	0,5	1	1	1	0,5	1	0,5	0,5	6,5
Q11 - P7	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0	5,5
Q12 - P8	1	1	1	0	1	1	1	1	0	7
Q13 - P9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
Q14 - P10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
<b>Total</b>	<b>7,5</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>8,5</b>	<b>7</b>	<b>8,5</b>	<b>8,5</b>	<b>4</b>	<b>66</b>
<b>Média Geral do PCT C: <math>66/9 = 7,3</math></b>										

Observa-se nas Tabelas 5, 6, e 7, que a média geral dos três programas avaliados foi acima da média estabelecida no modelo. Entretanto, observa-se pela pontuação total das questões (lado direito da tabela), que em nenhum dos programas, os três primeiros princípios do PBL foram integralmente atendidos (tarefas ancoradas em um problema, o aprendiz sente-se dono do problema, e o problema é real). Esta percepção evidencia uma inconsistência no modelo proposto, tendo em vista que estes

três primeiros princípios são determinantes na caracterização da abordagem PBL. Por outro lado, embora estes princípios não tenha sido integralmente atendidos, no PCT A, os resultados para todos os princípios chegaram próximos da pontuação total desejada. Já no PTC B e PTC C, a pontuação total das questões variou bastante.

De forma geral, apesar da inconsistência identificada, as tabelas apresentadas fornecem uma visão mais detalhada dos processos que precisam ser melhorados. No PCT B, por exemplo, é possível visualizar que os processos referentes aos princípios 3 (o problema é real) e 4 (o ambiente é real) necessitam de maior atenção e ações corretivas no sentido de alcançar a aderência total ao PBL.

### 5.2.2 Perfil de Maturidade

Com base nos resultados obtidos a partir da aplicação do questionário de avaliação do *PBL Test* (APÊNDICE B), foi possível definir o perfil de maturidade de cada PCT avaliado. Estes resultados são apresentados na Tabela 5.

**Tabela 8: Perfil de Maturidade**

Perfil de Maturidade		
PCT	Média Geral	Nível de Maturidade
<b>A</b>	8,6	2 - Regular
<b>B</b>	7,7	1 - Inicial
<b>C</b>	7,3	1 - Inicial

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 5, verifica-se que o PCT A é o mais aderente aos princípios em relação ao PCT B e C, que se encontram em um nível de aderência Inicial. Embora que nos gráficos apresentados nesta seção, o PCT B e PTC C pareçam ser mais aderente aos princípios do que o PTC A, a pontuação geral de todas as questões nas Tabelas 5, 6,7, mostra que de fato o PTC A obteve resultados melhores, e aproximados da pontuação máxima. Enquanto que no PTC B e no PTC C, houve uma variação maior na pontuação de alguns participantes. Desta análise concluí-se portanto, que todos os programas avaliados necessitam adotar estratégias de melhoria de processos no planejamento do ensino. Os resultados obtidos possibilitam a visualização dos processos que precisam ser melhorados para atender aos princípios do PBL.

Mas, além disso, nota-se também, que a definição da maturidade de processos PBL utilizando a média aritmética precisa ser revista no sentido de avaliar mais precisamente o nível de aderência do processo como um todo e eliminar as inconsistências. Nesse caso, a utilização de uma média ponderada, considerando os papéis dos participantes no processo PBL é uma alternativa a ser considerada para a melhoria do modelo. Outra consideração diz respeito à categorização dos níveis de maturidade em função de um conjunto de princípios PBL que deveriam ser atendidos para que o programa de capacitação possa atingir o nível de maturidade desejado.

### **5.3 Síntese do capítulo**

Com o objetivo de avaliar a aplicabilidade do modelo proposto, esta seção apresenta um experimento realizado em 3 programas de capacitação da área de TI. Os resultados obtidos com o experimento foram satisfatórios considerando a primeira aplicação do modelo *PBL Test*. Conforme pode ser visto através dos gráficos apresentados, que o PCT pode ter a visibilidade de implementação de todos os princípios do PBL, como também de sua aderência no processo de ensino como um todo. De modo geral, o experimento realizado apresenta indícios de que o modelo definido no capítulo 4, embora com algumas limitações, possibilita uma forma de avaliar o processo de ensino por estágios de maturidade referentes a implementação adequada dos princípios do PBL.

## 6. Conclusões

---

Este capítulo objetiva apresentar as considerações finais deste trabalho, os resultados obtidos relacionados com os objetivos iniciais da pesquisa, dificuldades, possibilidades para realização de trabalhos futuros e a conclusão final do trabalho.

---

Conforme foi visto no decorrer deste trabalho, o método PBL de ensino e aprendizagem vem sendo bastante difundido nas instituições de ensino mundo a fora. Apesar dos benefícios evidentes, a implementação de um processo de ensino baseado nesta abordagem é uma tarefa trabalhosa, que demanda esforço de todos os envolvidos, principalmente por parte dos educadores. Além disso, por ser uma abordagem mais descritiva do que prescritiva, sua adoção é passível de ser confundida com outros métodos de ensino.

Neste contexto, não se tem relatos da existência de instrumentos de avaliação que possibilitem a verificação da autenticidade dos processos de ensino PBL. Esta etapa de verificação da autenticidade da abordagem é largamente negligenciada pelas instituições/programas de capacitação que utilizam este método de ensino. Pensando nestas considerações a acerca da adoção e da autenticidade da abordagem PBL, que se caracterizou o objetivo geral deste trabalho monográfico, o qual propõe um modelo para a avaliação da maturidade de processos de ensino na abordagem PBL (*PBL Test*), visando contribuir para a melhoria contínua do processo de ensino PBL.

Com vistas ao alcance do objetivo geral, foi realizado uma análise comparativa dos princípios de PBL (Obj 1) na visão dos autores Savery & Duffy (1995), Barrows (2001), Peterson (1997), e Alessio (2004). Sabe-se que o PBL é fundamentalmente baseado nos valores construtivistas, de onde derivam grande parte dos seus princípios. Por isso, a implementação de uma abordagem PBL autêntica ou "Pura" como é referido neste trabalho, está diretamente relacionada a implementação destes princípios de forma efetiva e eficiente. Desta forma, o mapeamento realizado, possibilitou a seleção de 10 princípios essenciais para a implementação do PBL (Obj 2), assim como serviu de base para a elaboração do questionário de avaliação proposto para o modelo *PBL Test*. Em seguida, foram definidos a escala de pontuação do questionário e os níveis de maturidade do modelo (Obj 3). Para validar o modelo proposto, foi realizado um experimento inicial em 3 programas de capacitação da área de TI (Obj 4). Por fim, os resultados do experimento foram analisados e apresentados (Obj. 5).

De forma geral, o objetivo principal foi alcançado, com a definição do modelo, obtendo-se resultados satisfatórios, considerando um primeiro experimento. Entretanto, é preciso ressaltar algumas dificuldades encontradas durante a aplicação do modelo:

- O fato da autora deste trabalho não está envolvida e nem mesmo conhecer os envolvidos nos programas de capacitação avaliados, pois, isto dificultou a

coleta dos dados. O ideal é que o responsável pela aplicação e análise dos dados seja o coordenador/gerente do programa de capacitação/curso, visto que será mais fácil obter o retorno dos participantes, e por ser ele o gestor, os processos avaliados poderão ser melhorados através do seu planejamento de ação;

- O pouco tempo disponível para a realização deste trabalho, pois com um prazo maior, haveria tempo para aplicar o modelo em outros programas, e em outros formatos, como também realizar uma análise mais cuidadosa dos resultados;
- O fato de não ter encontrado trabalhos semelhantes, para servir como referência a definição e aplicação do modelo;

Apesar das dificuldades, os resultados demonstram que o modelo proposto contribui para a melhoria da qualidade e da gestão do processo de ensino PBL, na medida em que aponta os princípios que são ou não atendidos no processo de ensino, e indica o estado de aderência do processo como um todo. Sabe-se, portanto, que assim como os processos de ensino, este modelo precisa de melhorias para a sua evolução para uma avaliação mais consistente e precisa. Na próxima seção, serão apresentadas e descritas recomendações para os trabalhos futuros.

## 6.1 Trabalhos Futuros

A elaboração deste trabalho permite a exploração de outras frentes de estudo que possam contribuir, contestar, ou aprofundar as ideias acerca do modelo proposto, tendo em vista que modelos de maturidade estão sempre sendo aprimorados. Partindo do princípio que este estudo não é definitivo, é importante salientar que durante a sua realização foram identificadas algumas possibilidades para trabalhos futuros no sentido de evolução do modelo proposto. Assim sendo, recomenda-se as seguintes continuidades para este trabalho:

- Um estudo aprofundado sobre a implementação de cada um dos 10 princípios de PBL selecionados neste estudo, para o aperfeiçoamento da escala de maturidade, de forma que os níveis de maturidade sejam categorizados também pelo grau de importância dos princípios aos quais o programa avaliado está aderente.

- Utilização de uma média ponderada ao invés de uma média aritmética para o cálculo da pontuação geral do programa de capacitação. Desta forma, espera-se diminuir as inconsistências observadas nos resultados da aplicação do modelo.
- Realização de outros experimentos em um número maior de programas de capacitação, como também em disciplinas inseridas no contexto de PBL, com a utilização de amostras probabilísticas.
- A partir da avaliação dos resultados, definir um plano de melhoria de processos PBL para a instituição ou programa de capacitação, incluindo metodologia, treinamentos, e ferramentas de apoio à gestão desses processos.

## 7. Referências

---

ALESSIO, H., *Student Perceptions about and Performance in Problem-Based Learning. Journal of Scholarship of Teaching and Learning*, v4 n1 p. 23-34, 2004.

BARROWS, H.S. *How to design a problem-based curriculum for the preclinical years*. New York: Springer Publishing Co., 1985.

BARROWS, H.S. *The Tutorial Process*. Springfield, IL: Southern Illinois University School of Medicine, 1992.

BARROWS, H. S. *A taxonomy of problem-based learning methods. Medical Education*, 20, 481-486, 1996.

BARROWS, Howard S. *The Essentials of Problem Based Learning. Journal of Dental Education*, v 62, n 9, Sept 1998.

BARROWS, H. S. *Problem-Based Learning (PBL)*, 2001. Disponível em:<<http://www.pbli.org/pbl/pbl.htm>>. Acesso em 08/12/11.

BECKER, F. *O que é construtivismo?* Idéias. São Paulo: FDE, n.20, p. 87-93, 1993. Disponível em: <[http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias\\_20\\_p087-093\\_c.pdf](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_20_p087-093_c.pdf)> Acesso em: 29/08/12.

BONDUELLE, G. M. et al. *Aplicação do Ciclo PDCA para melhoria do ensino a distância – Estudo de Caso: Gestão Florestal da UFPR*. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs-2.2.4/index.php/floresta/article/viewArticle/18910>>. Acesso em: 12/10/12.

BOUD, D.; FELETTI, G. *The Challenge of Problem-Based Learning*, Kongan Page, London, 1998.

BORGES, M. A. F. **Aprendizagem e avaliação em um curso a distância**. In: Colabor@ Revista Digital da CVA-RICESU, v.1, 2002. Disponível em: <<http://www.ricesu.com.br/colabora/n3/>>. Acesso em: 22/08/2012.

CAPOTE, G. **Guia para formação de Analistas de Processos - Business Process Management**. 1ª edição, vol. 1, 2011.

CARAM, C. A.; VASQUES, R. C. **Nível de Maturidade – Saiba Compreendê-lo e Utilizá-lo**. ISD Brasil, Agosto, 2004. Disponível em: <<http://www.isdbrasil.com.br/artigos/nivelmaturi.php>>. Acesso em: 09/10/12.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. São Paulo: Makron Books, 1996.

CIRIBELLI, M. C. **Como elaborar uma Dissertação de Mestrado através da pesquisa científica**. 2003. Rio de Janeiro: 7 Letras.

CRUZ, J. M. O. **Processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação**. Educação & Sociedade . Campinas, v. 29, n. 105, p. 1023-1042, set./dez. 2008. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 05/04/2012

DAHLGREN, M.A.; DAHLGREN, L.O. **Portraits of PBL: students' experiences of the characteristics of problem based learning in physiotherapy, computer engineering, and psychology**. *Instructional Science*, 30, pp.111 -127, 2002.

DELISLE, R., *How to use problem-based learning in the classroom*. ASCD: Alexandria, Virginia, EUA, 1997.

DEMO, P. **Questões para a teleducação**. Petrópolis: vozes, 1998.

DOOLEY, K. et al. **Maturity and its impact on the new product development project performance**. *Research in Engineering Design*, v. 13, p. 23-29, 2001.

DUCH, B. J; GROH, S. E; ALLEN, D. E. **The Power of Problem-Based Learning: A Practical "How To" for Teaching Undergraduate Courses in Any Discipline**. Virginia: Stylus Publishing, LLC, 2001.

DUTRA, R. L. de S. **AAERO Ambiente de Aprendizado para o Ensino de Redes de Computadores Orientado a Problemas**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

FARIA, E.T. **O professor e as novas tecnologias**. In: ENRICODONE, D. (org.). Ser professor. 4ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p.57-72. Disponível em: <[http://aprendentes.pbworks.com/f/prof\\_e\\_a\\_tecnol\\_5%5B1%5D.pdf](http://aprendentes.pbworks.com/f/prof_e_a_tecnol_5%5B1%5D.pdf)>. Acesso em: 10/05/ 2012.

FERNANDES, R. C. A.; NETO, J. M.; FRACALANZA, H. **O que sabemos sobre a pesquisa em educação em ciências no Brasil (1972 – 2004)**. In: Encontro Nacional

de Pesquisa em Educação em Ciências, n.5, 2005, Bauru. Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru: ABRAPEC, 2005. CD ROM.

FERNANDES, R. C. A.; NETO, J. M. **Modelos educacionais nas pesquisas sobre práticas pedagógicas no ensino de Ciências nos anos iniciais da escolarização (1972-2005)**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/paper/viewFile/1395/218>>. Acesso em: 06/09/12.

FIGUEREDO C. O et al. **Using PBL to Form Software Test Engineer**. In: *IASTED International Conference on Computers and Advanced Technology in Education, 2011, London. Computers and Advanced Technology in Education (CATE 2011)*. Calagary, Canada : Acta Press, 2011. v. 1. p. 029-35.

FILHO, R. L. M. **Aprendizagem Baseada em Problemas e o Desenvolvimento de Habilidades para a Aprendizagem Auto-Dirigida**. 2006. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/handle/1884/4031>>. Acesso em: 12/05/12.

FILHO, E. E. ; RIBEIRO, L. R. C. . **Aprendendo com PBL - aprendizagem baseada em problemas: relato de uma experiência em cursos de engenharia da EESC-USP**. Revista Minerva, v. 6, p. 23-30, 2009.

FONSECA, A. V. M. **Uma análise sobre o Ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade**. 2006. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006\\_TR470319\\_8411.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR470319_8411.pdf)>. Acesso em: 06/08/2012.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 11ª edição. São Paulo: Editora Paz e Terra S.A, 1999.

FREZATTI, F.; CELERINO, S. **Prática versus incerteza: como gerenciar o aluno nessa tensão na implementação de disciplina sob o prisma do método PBL?**. In: Congresso Internacional PBL 2012, 2012, Cali, Colômbia. Congresso Internacional PBL 2012. Cali: Universidad Autonoma de Occidente, 2012. v. 1. p. 1-18.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo. Atlas. 1991

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2006.

JONASSEN, D. H. **Evaluating constructivistic learning**. *Educational Technology*, 31, 1991, p. 28-33.

KAY, A C. **Computers, networks and education**. *Scientific American*, p.148-155, 1995.

KERLINGER, F.N. **Metodologia a pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual**. São Paulo: EPU/Edusp, 1979.

LACANALLO, L. F. et al. **Métodos de ensino e de aprendizagem: uma análise histórica e educacional do trabalho didático**. In: VII Jornada do HISTEDBR, 2007, Campo Grande. A organização do trabalho didático na História da Educação. Campo Grande: Editora Uniderp, 2007. p. 157-158.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. São Paulo, SP, Brasil: Editora Atlas, 2007.

MIZUKAMI, M. G. **Abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

MORESI, E. A. D. **Metodologia da pesquisa**. Brasília-DF: Universidade Católica de Brasília, agosto, 2004.

NASCIMENTO, A. F. G. **A utilização da metodologia do ciclo PDCA no gerenciamento da melhoria contínua**. 2011. Monografia (MBA em Gestão Estratégica da Manutenção, Produção e Negócios.) - Universidade Federal do Pará. São João Del Rei - MG. Disponível em: <[http://www.icap.com.br/biblioteca/175655010212\\_Monografia\\_Adriano\\_Fagner.pdf](http://www.icap.com.br/biblioteca/175655010212_Monografia_Adriano_Fagner.pdf)>. Acesso em 07/05/2012.

NORMAN, G.R.; SCHMIDT, H.G. **Effectiveness of problem-based learning curricula: theory, practice and paper darts**. *Medical Education, Plymouth*, v.34, s.n., 721-728, 2000.

OLIVEIRA, A. M. C. de A. **Um Estudo de Mapeamento Sistemático para o PBL (Problem Based Learning) aplicado à Ciência da Computação**. 2012. Dissertação (Mestrado em Pós-Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Pernambuco - UFPE. Recife-PE.

OLIVEIRA, M. P. V. **Análise estrutural de construtos e relações entre maturidade e desempenho logístico**. 2006. 126 f. Dissertação (Mestrado em Administração). Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

PACHECO, A. P. R. et. al. **O ciclo PDCA na gestão do conhecimento: uma abordagem sistêmica**. Universidade federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007, p. 3. Disponível em: <<http://www.issbrasil.usp.br/issbrasil/pdfs2/ana.pdf>>. Acesso em: 07/05/2012.

PEREIRA, C. F. et al. **Aprendizagem Baseada Em Problemas (ABP) - Uma Proposta Inovadora para os Cursos de Engenharia**. In: XIV Simpósio de Engenharia de Produção - SIMPEP, Bauru/SP, 2007. Disponível em: <[http://nogueira.eti.br/profmarcio/obras/publicado\\_1474.pdf](http://nogueira.eti.br/profmarcio/obras/publicado_1474.pdf)>. Acesso em: 01/03/2012.

PERIARD, G. **O Ciclo PDCA e a melhoria contínua**. 2011. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/o-ciclo-pdca-deming-e-a-melhoria-continua/>>. Acesso em: 23/09/12.

PETERSON, M., **Skills to Enhance Problem-based Learning**. *Med Educ Online [serial online]* 2.3, 1997.

PINHEIRO, M. M. S. M. **Metodologias PBL em ambientes simulados no ensino superior profissionalizante**. Universidade de Aveiro, 2008. Disponível em: <<http://ria.ua.pt/bitstream/10773/3476/1/2008001355.pdf>>. Acesso em 01/03/2012.

PIOLLA, G., **Vantagens e Desvantagens do Ensino baseado em Problemas**. UOL – aprendiz, [São Paulo], 19 jun. 2001. Disponível em: <[http://www.uol.com.br/aprendiz/n\\_colunas/g\\_piolla/id270301.htm](http://www.uol.com.br/aprendiz/n_colunas/g_piolla/id270301.htm)>. Acesso em: 28/03/2012.

POWELL, P. **From classical to project-led education**. In A. S. Pouzada, *Project Based Learning*. Braga: Published by Programme Socrates, 2000.

PREECE, J; ROGERS, Y. SHARP, H. **Human-Computer Interaction**. 1994.

PRIMO, A. **Avaliação em processos de educação problematizadora online**. In: Marco Silva; Edméa Santos. (Org.). *Avaliação da aprendizagem em educação online*. São Paulo: Loyola, v. , 2006, p. 38-49. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/limc/PDFs/EAD5.pdf>>. Acesso em: 20/08/2012.

RENEKER, M. H. **A qualitative study of information seeking among members of na academic community: methodological issues and problems**. *Library Quarterly*, v. 63, n. 4, p. 487-507, out, 1993. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/4308868?uid=2&uid=4&sid=21101409891197>>. Acesso em: 19/08/12.

REZENDE, F. **As Novas Tecnologias na Prática Pedagógica sob a Perspectiva Construtivista**. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 75-98, 2000. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/13/45B>>. Acesso em 26/03/12.

RIBEIRO, L. R. de C. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL) na educação em engenharia**. *Revista de Ensino de Engenharia*, v. 27, n. 2, p. 23-32, 2008. Disponível em: <<http://www.upf.br/seer/index.php/ree/article/%20viewFile/396/259>> Acesso em 26/03/12.

RIBEIRO, L. R. de C. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL): Uma implementação na educação em engenharia na voz dos autores**, 2005. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos. Disponível em: <[http://www.btd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde\\_arquivos/8/TDE-2005-05-16T12:29:32Z-668/Publico/TeseLRCR.pdf](http://www.btd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_arquivos/8/TDE-2005-05-16T12:29:32Z-668/Publico/TeseLRCR.pdf)>. Acesso em: 04/03/12.

RIBEIRO, L. R. de C.; FILHO, E. E. **Avaliação formativa no ensino superior: um estudo de caso**. *Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*, v 33, n 1, 2011. Maringá (PR): Editora da Universidade Estadual de Maringá-Eduem. ISSN 1679-7361 (impresso) e ISSN 1807 8656 (on-line). doi: 10.4025. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/view/9214/9214>>. Acesso em: 04/03/12.

RIBEIRO, L. R., MIZUKAMI, M. G. N., **A PBL na Universidade de Newcastle: Um Modelo para o Ensino de Engenharia no Brasil? Olhar de Professor**, Vol. 7, Ponta Grossa, Brasil, 2004, pp. 133-146. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/684/68470110.pdf>>. Acesso em 09/10/11.

RODRIGUES, A. N. **Planejamento e Acompanhamento do Ensino na Abordagem PBL em Sistemas de Gestão de Aprendizagem**. 2012. Dissertação (Mestrado em Pós-Graduação em Engenharia da Computação) - Universidade de Pernambuco. Recife/PE.

RODRIGUES M. L. V.; FIGUEIREDO J. F. C. **Aprendizado centrado em problemas**. Medicina, Ribeirão Preto, 29:396-402, out./dez. 1996. Disponível em: <[http://www.fmrp.usp.br/revista/1996/vol29n4/4\\_aprendizado\\_centrado\\_em\\_problemas.pdf](http://www.fmrp.usp.br/revista/1996/vol29n4/4_aprendizado_centrado_em_problemas.pdf)>. Acesso em: 09/10/11.

SANTOS, R. V. **Abordagens do processo de ensino e aprendizagem**. Revista Integração, Jan/Fev/Mai., 2005, Ano XI, nº 40, p. 19-31. Disponível em: <[http://www.usjt.br/pub/revint/19\\_40.pdf](http://www.usjt.br/pub/revint/19_40.pdf)> . Acesso em: 17/05/2012.

SANTOS, S. C. ; BATISTA, M. C. M. ; CAVALCANTI, A. P. C. ; ALBUQUERQUE, J. ; MEIRA, S. R. L., **Applying PBL in Software Engineering Education**. CSEET 2009, Hyderabad, Índia, 2009.

SANTOS, S. C, et al. **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.

SANTOS, S. C.; Furtado A. **Towards Maturity in PBL Applied to Software Engineering Education - A Case Study**. FIEE, 2012. White Paper.

SANTOS, S. C.; Pinto A. **Assessing PBL with Software Factory and Agile Processes: A Case Study to Develop Mobile Software's Engineers**. In: *The 15th IASTED International Conference on Computers and Advanced Technology in Education (CATE), 2012, Napoli. Computers and Advanced Technology in Education (CATE 2012)*. Calgary, Canada: Acta Press, 2012. v. 2012. p. 1-1.

SAVERY, J.R.; DUFFY, T. M. **Problem Based Learning: An instructional model and its constructivist framework**. *Educational Technology*, 1995, 35, p. 31-38. Disponível em: <[http://crlt.indiana.edu/publications/duffy\\_public6.pdf](http://crlt.indiana.edu/publications/duffy_public6.pdf)> Acesso em : 07/08/2011.

SAVERY, J. R. **Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions**. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*: Vol. 1: Iss. 1, Article 3. p. 9-20, 2006. Disponível em:<<http://docs.lib.purdue.edu/ijpbl/vol1/iss1/3/>> Acesso em: 07/08/2011.

SAVIANI, D. **Sobre a natureza e especificidade da educação**. Em Aberto, Brasília, v.3, n.22, p.1-6, jul./ago. 1984.

SILVA, D. F. A. **Modelo de Maturidade de Processos de Gestão Acadêmica em Instituições Privadas de Ensino Superior**. 2009, 103 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) - Centro Estadual de Educação Tecnologia Paula Souza, São Paulo.

SILVA, E. B. C. **Metodologia do Ensino: Uma Análise do Discurso dos Professores de Educação Física da Grande Vitória**. VI EnFEFE - Encontro Fluminense de

Educação Física Escolar. Disponível em:< <http://cev.org.br/biblioteca/metodologia-ensino-uma-analise-discurso-dos-professores-educacao-fisica-grande-vitoria/>>. Acesso em: 14/09/2012.

SIMAS, C.; VASCONCELOS, F. **Método ABP na medicina: origem e desdobramentos**. Revista Eletrônica de Jornalismo Científico, fev. 2010. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=53&id=671>>. Acesso em: 19/08/2012.

SIQUEIRA, J. O. **Modelo de Maturidade de Processos: como maximizar o retorno dos investimentos em melhoria da qualidade e produtividade**. 60º ABM Congress, July, 25th to 28th, 2005, Belo Horizonte – MG <sup>1</sup> Quality and Institutional Development Manager.IBQN – Instituto Brasileiro da Qualidade Nuclear. Disponível em: <<http://www.ibqn.com.br/>>. Acesso em: 29/08/2012.

STRUCHINER, M; RICCIARDI, R.M.V. **Princípios, modelos e tecnologias de informação e comunicação em processos educativos das ciências biomédicas e da saúde**. Revista Rio de Janeiro, n.11, Rio de Janeiro: UERJ/LPP/Fórum-Rio-Fiocruz, set.-dez, p.145-161, 2003.

SUGAHARA, C. R. ; JANNUZZI, C. A. S. C. ; SOUSA, J. E. R. **O Ensino-Aprendizagem Baseado em Problema e Estudo de Caso num Curso Presencial de Administração-Brasil**. *Revista Iberoamericana de Educación (Impresa)*, v. 60, p. 1-9, 2012. Disponível em:<<http://www.rieoei.org/expe/4872Sugahara.pdf>>. Acesso em: 14/09/2012.

VALLIM, M. B. R. **Um modelo reflexivo para formação de engenheiros**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2008.

VIANA, J. C. S. **Um Modelo para Avaliação da Aprendizagem Baseada em Problemas (APB)**. 2007. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) - Universidade Federal do Pará . Belém.

VILA, J. V. **Las relaciones escuela y comunidad em um mundo cambiante**. In CASTRO RODRIGUEZ, M.M. et al. *La escuela em La comunidad. La comunidad em la escuela*. Barcelona: Editorial Grão, 2007.

WALTON, M. **Método Deming na Prática**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WERKEMA, M.C.C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, MG, 1995.

# APÊNDICE A - Questionário *PBL Test*

## Pesquisa de Campo - Questionário PBL

Setembro/2012

Esta pesquisa faz parte de um trabalho acadêmico conduzido pela aluna Caliane Figuerêdo no curso de Pós-graduação em Gestão da Tecnologia da Informação, Centro de Informática - UFPE. O objetivo desta pesquisa é avaliar a maturidade dos processos de ensino em programas de capacitação baseados em PBL (Problem Based Learning).

Desde já agradecemos por sua disponibilidade em responder este questionário e nos colocamos à disposição para divulgar os resultados desta pesquisa.

### \*Nome do participante

### \*Programa de Capacitação

- Programa de Capacitação A
- Programa de Capacitação B
- Programa de Capacitação C

### \*Condição do Participante

- Aluno
- Tutor
- Professor

### \*Período (mês/ano a mês/ano)

Início (mm/aaaa)

Término (mm/aaaa)

A seção abaixo contém 10 questões de múltipla escolha (uma única opção de resposta) referente aos seguintes aspectos do processo de ensino/aprendizagem em PBL:

**\*Problema(s) como ponto central da proposta pedagógica**

- Nem todas as atividades de aprendizagem estão associadas à resolução de tarefas ou problemas específicos. Tarefas ou problemas são propostos após uma explanação teórica
- Todas as atividades de aprendizado são iniciadas, motivadas e direcionadas para a resolução de uma tarefa ou problema específico, sendo este o propósito maior da aprendizagem.
- As atividades de aprendizagem (conteúdo, práticas, exercícios) são ministradas independentemente de tarefas ou problemas.
- Não sei informar

**\*Propriedade do problema pelo Aprendiz**

- O aprendiz se envolve com o problema, geralmente na entrega de resultados parciais exigidos pelo professor ou tutor.
- Postura totalmente passiva por parte do aprendiz com relação ao problema.
- O aprendiz está totalmente envolvido com o problema, demonstrando engajamento na busca pela sua solução, independente de tarefas exigidas pelo professor ou tutor.
- Não sei informar

**\*Autenticidade do problema ou tarefa**

- As tarefas de aprendizagem são reais definidas e acompanhadas a partir de clientes reais, em contexto real controlado por escopo da solução, prazos de entrega e esforço despendido.
- Problema ou tarefa real, mas sem a participação do cliente ou ainda definição do contexto realizada pelo professor.
- As tarefas de aprendizagem não refletem as situações do mundo real.
- Não sei informar

**\*Ambiente de aprendizado real**

- O ambiente de aprendizado é uma simulação do mundo real.
- O ambiente de aprendizado é definido pelo professor.
- O ambiente de aprendizado é real, com os mesmos desafios que você encontrará no ambiente para o qual está sendo treinado: equipe, infraestrutura e processos reais.
- Não sei informar

**\*Condução do processo de resolução do problema**

- O aprendiz define o processo de resolução de problema, descrevendo suas etapas, pontos fortes e de melhoria.
- O professor ou tutor define o processo de resolução do problema, mas o aprendiz o entende, sabe aplicá-lo e é capaz de identificar pontos fortes e de melhoria.
- O processo de resolução do problema é totalmente conduzido pelo professor ou tutor, sem entendimento por parte do aprendiz.
- Não sei informar

**\*Complexidade do problema ou tarefa**

- A complexidade dos problemas ou tarefas é moderada, por não exigir muito esforço do aprendiz na busca de informações ou soluções alternativas para sua resolução.
- Os problemas ou tarefas são simples de resolver, exigindo pouco do assunto abordado na capacitação.
- A complexidade do problema ou tarefa estimula o raciocínio e o desafio no desenvolvimento das ideias a cerca do problema proposto. São necessárias mais informações que as fornecidas para entender o problema e conhecer as ações necessárias para a sua solução.
- Não sei informar

**\*Avaliação e análise da solução para o problema**

- A solução para o problema é proposta por um dos membros da equipe, a partir de seu conhecimento e/ou experiência individual.
- Soluções são propostas por um ou mais aprendizes e, a partir da discussão entre os membros do grupo, decide-se pela melhor solução.
- As soluções são construídas a partir de um processo investigativo e questionador de ideias entre todos os membros da equipe, buscando novas fontes e contextos alternativos para desenvolver a melhor solução para o problema.
- Não sei informar.

**\*Reflexão sobre conteúdo aprendido e processo de aprendizagem**

- O aprendiz não tem oportunidade para refletir sobre sua aprendizagem.
- O aprendiz tem oportunidade para refletir sobre sua aprendizagem, mas não é orientado para o desenvolvimento de habilidades de autoconscientização sobre o processo de construção do conhecimento. Por exemplo, o aprendiz não é capaz de compreender e/ou explicar como e por que o problema foi resolvido.
- O aprendiz é encorajado a pensar e agir reflexivamente, demonstrando habilidades de autoconscientização sobre conteúdo aprendido e processo de aprendizagem. Por exemplo, o aprendiz é capaz de compreender e explicar como e por que um problema foi resolvido.
- Não sei informar.

**\*Aprendizagem colaborativa e multidirecional**

- A aprendizagem é colaborativa e multidirecional (professor - aluno, aluno - professor, aluno - aluno), envolvendo discussões, diálogos em grupo e maior interação com os colegas, professores e tutores.
- A aprendizagem ocorre em grupos, mas há pouca colaboração e interatividade (participação) com os colegas, professores e tutores.
- A aprendizagem é unidirecional (professor - aluno), com informações repassadas por um professor ou tutor.
- Não sei informar.

**\*Avaliação por meio de processos de planejamento e acompanhamento contínuo**

- Os objetivos educacionais não foram claramente definidos e as avaliações são aplicadas com um único propósito: atribuição de uma nota/conceito como forma de "classificar o conhecimento" do aprendiz como aprovado ou reprovado.
- As avaliações não estão alinhadas com os objetivos educacionais propostos no planejamento do ensino.
- As avaliações são contínuas e alinhadas aos objetivos educacionais planejados. Elas são aplicadas com o propósito de monitorar o progresso do aprendizado (verificar se os objetivos foram alcançados), prover feedback para o aprendiz, daquilo que ele aprendeu e do que precisa aprender, identificando as falhas da aprendizagem e os aspectos da instrução que precisam ser modificados.
- Não sei informar.

**Pontuação do questionário:**

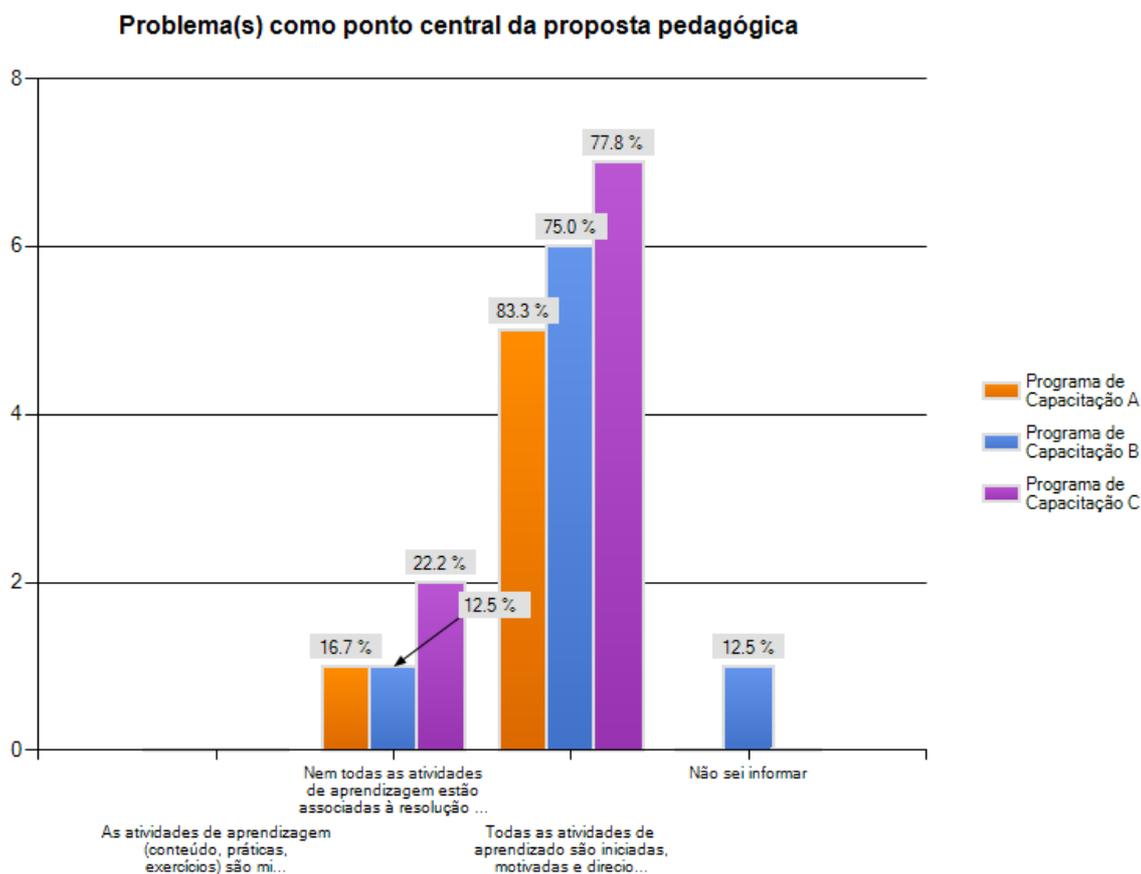
<b>PBL TEST</b>	
<b>Princípio 1 – Problema(s) como ponto central da proposta pedagógica.</b>	
<b>Respostas</b>	<b>Pontos</b>
a) As atividades de aprendizagem (conteúdo, práticas, exercícios) são ministradas independentemente de tarefas ou problemas.	0,0
b) Nem todas as atividades de aprendizagem estão associadas à resolução de tarefas ou problemas específicos. Tarefas ou problemas são propostos após uma explanação teórica	0,5
c) Todas as atividades de aprendizado são iniciadas, motivadas e direcionadas para a resolução de uma tarefa ou problema específico, sendo este o propósito maior da aprendizagem.	1,0
<b>Princípio 2 – Propriedade do problema pelo Aprendiz.</b>	
<b>Respostas</b>	<b>Pontos</b>
a) Postura totalmente passiva por parte do aprendiz com relação ao problema.	0,0
b) O aprendiz se envolve com o problema, geralmente na entrega de resultados parciais exigidos pelo professor ou tutor.	0,5
c) O aprendiz está totalmente envolvido com o problema, demonstrando engajamento na busca pela sua solução, independente de tarefas exigidas pelo professor ou tutor	1,0
<b>Princípio 3 - Autenticidade do problema ou tarefa.</b>	
<b>Respostas</b>	<b>Pontos</b>
a) As tarefas de aprendizagem não refletem as situações do mundo real.	0,0
b) Problema ou tarefa real, mas sem a participação do cliente ou ainda definição do contexto realizada pelo professor.	0,5
c) As tarefas de aprendizagem são reais definidas e acompanhadas a partir de clientes reais, em contexto real controlado por escopo da solução, prazos de entrega e esforço despendido.	1,0
<b>Princípio 4 – Ambiente de aprendizado real.</b>	
<b>Respostas</b>	<b>Pontos</b>
a) O ambiente de aprendizado é definido pelo professor.	0,0
b) O ambiente de aprendizado é uma simulação do mundo real.	0,5
c) O ambiente de aprendizado é real, com os mesmos desafios que você encontrará no ambiente para o qual está sendo treinado: equipe, infraestrutura e processos reais.	1,0
<b>Princípio 5 - Condução do processo de resolução do problema.</b>	
<b>Respostas</b>	<b>Pontos</b>
a) O processo de resolução do problema é totalmente conduzido pelo professor ou tutor, sem entendimento por parte do aprendiz.	0,0

b) O professor ou tutor define o processo de resolução do problema, mas o aprendiz o entende, sabe aplicá-lo e é capaz de identificar pontos fortes e de melhoria.	0,5
c) O aprendiz define o processo de resolução de problema, descrevendo suas etapas, pontos fortes e de melhoria.	1,0
<b>Princípio 6 – Complexidade do problema ou tarefa.</b>	
<b>Respostas</b>	<b>Pontos</b>
a) Os problemas ou tarefas são simples de resolver, exigindo pouco do assunto abordado na capacitação.	0,0
b) A complexidade dos problemas ou tarefas é moderada, por não exigir muito esforço do aprendiz na busca de informações ou soluções alternativas para sua resolução.	0,5
c) A complexidade do problema ou tarefa estimula o raciocínio e o desafio no desenvolvimento das ideias a cerca do problema proposto. São necessárias mais informações que as fornecidas para entender o problema e conhecer as ações necessárias para a sua solução.	1,0
<b>Princípio 7 – Avaliação e análise da solução para o problema.</b>	
<b>Respostas</b>	<b>Pontos</b>
a) A solução para o problema é proposta por um dos membros da equipe, a partir de seu conhecimento e/ou experiência individual.	0,0
b) Soluções são propostas por um ou mais aprendizes e, a partir da discussão entre os membros do grupo, decide-se pela melhor solução.	0,5
c) As soluções são construídas a partir de um processo investigativo e questionador de ideias entre todos os membros da equipe, buscando novas fontes e contextos alternativos para desenvolver a melhor solução para o problema.	1,0
<b>Princípio 8 – Reflexão sobre conteúdo aprendido e processo de aprendizagem.</b>	
<b>Respostas</b>	<b>Pontos</b>
a) O aprendiz não tem oportunidade para refletir sobre sua aprendizagem.	0,0
b) O aprendiz tem oportunidade para refletir sobre sua aprendizagem, mas não é orientado para o desenvolvimento de habilidades de autoconscientização sobre o processo de construção do conhecimento. Por exemplo, o aprendiz não é capaz de compreender e/ou explicar como e por que o problema foi resolvido.	0,5
c) O aprendiz é encorajado a pensar e agir reflexivamente, demonstrando habilidades de autoconscientização sobre conteúdo aprendido e processo de aprendizagem. Por exemplo, o aprendiz é capaz de compreender e explicar como e por que um problema foi resolvido.	1,0
<b>Princípio 9 – Aprendizagem colaborativa e multidirecional</b>	
<b>Respostas</b>	<b>Pontos</b>
a) A aprendizagem é unidirecional (professor - aluno), com informações repassadas por um professor ou tutor.	0,0

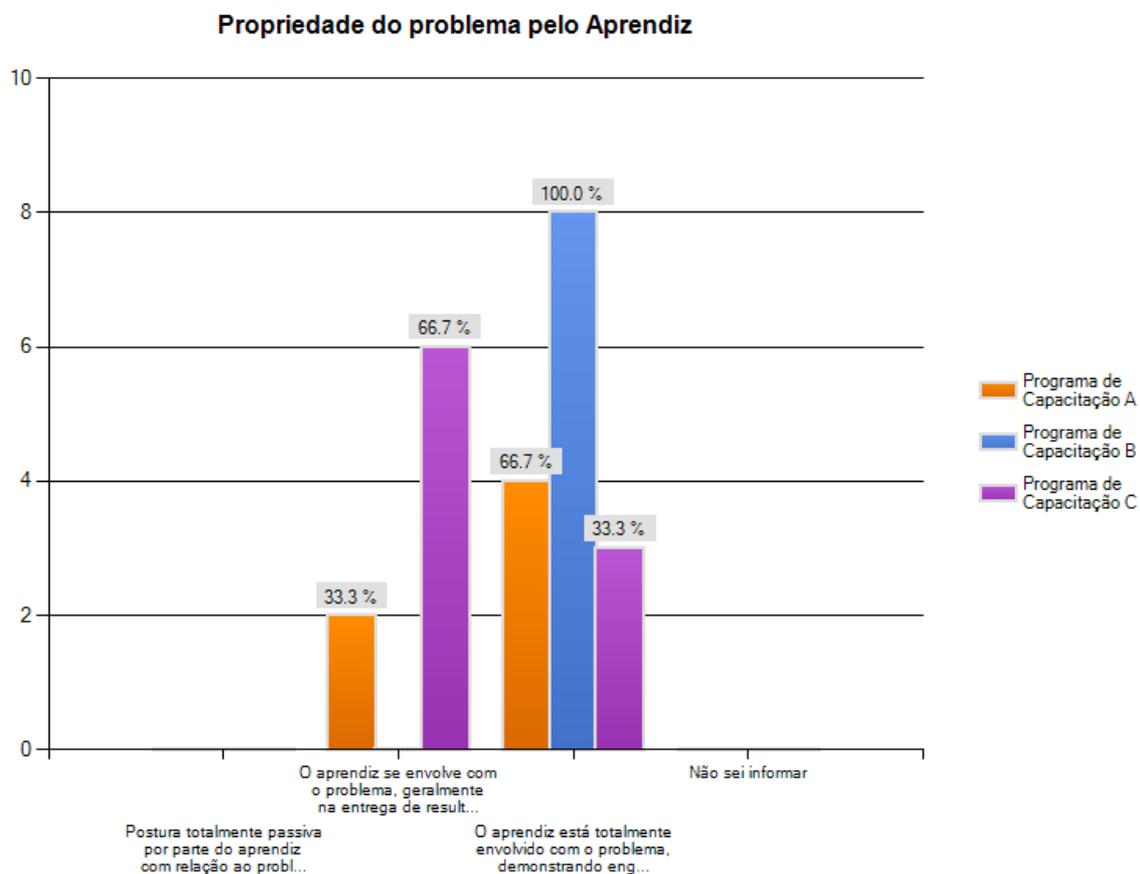
b) A aprendizagem ocorre em grupos, mas há pouca colaboração e interatividade (participação) com os colegas, professores e tutores.	0,5
c) A aprendizagem é colaborativa e multidirecional (professor - aluno, aluno - professor, aluno - aluno), envolvendo discussões, diálogos em grupo e maior interação com os colegas, professores e tutores.	1,0
<b>Princípio 10 - Avaliação por meio de processos de planejamento e acompanhamento contínuo.</b>	
<b>Respostas</b>	<b>Pontos</b>
a) As avaliações não estão alinhadas com os objetivos educacionais propostos no planejamento do ensino.	0,0
b) Os objetivos educacionais não foram claramente definidos e as avaliações são aplicadas com um único propósito: atribuição de uma nota/conceito como forma de “classificar o conhecimento” do aprendiz como aprovado ou reprovado.	0,5
c) As avaliações são contínuas e alinhadas aos objetivos educacionais planejados. Elas são aplicadas com o propósito de monitorar o progresso do aprendiz (verificar se os objetivos foram alcançados), prover <i>feedback</i> para o aprendiz, daquilo que ele aprendeu e do que precisa aprender, identificando as falhas da aprendizagem e os aspectos da instrução que precisam ser modificados.	1,0

# APÊNDICE B: Resultados Gerais

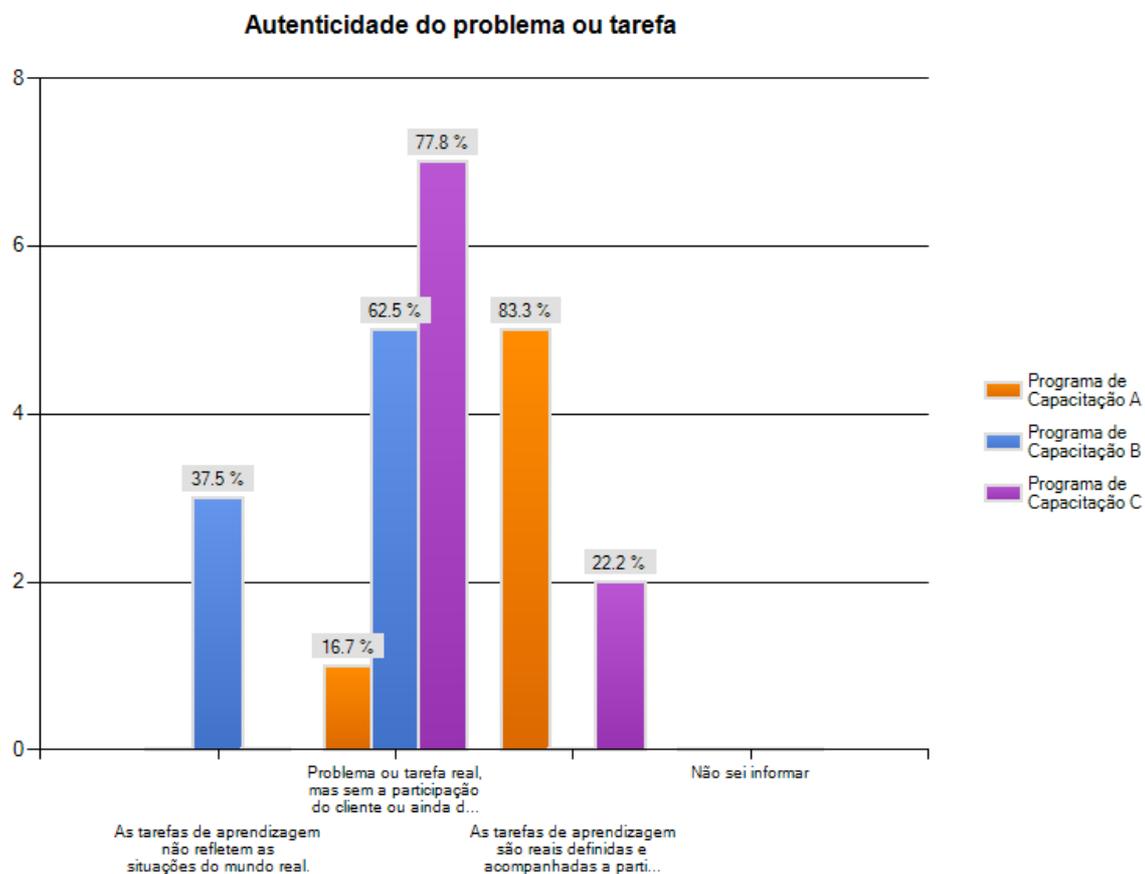
Princípio 1 - Problema(s) como ponto central da proposta pedagógica.



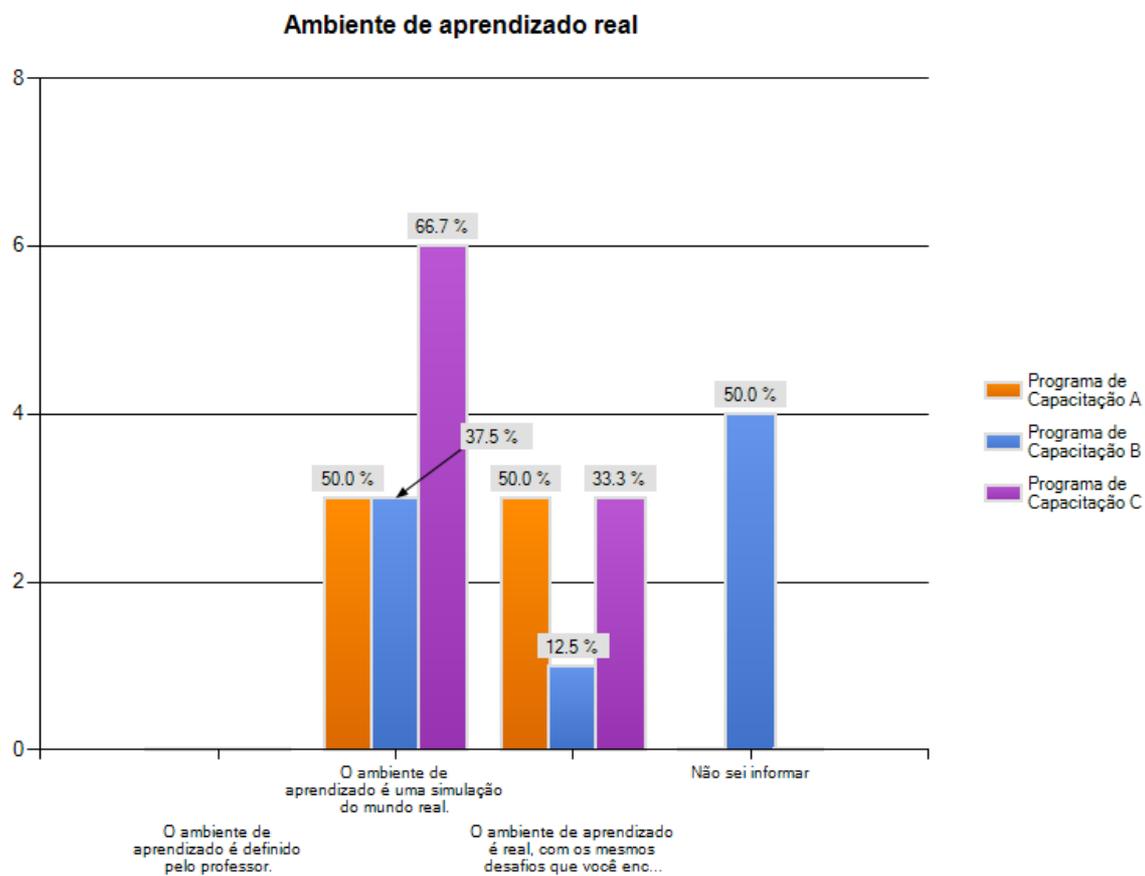
## Princípio 2 - Propriedade do problema pelo Aprendiz.



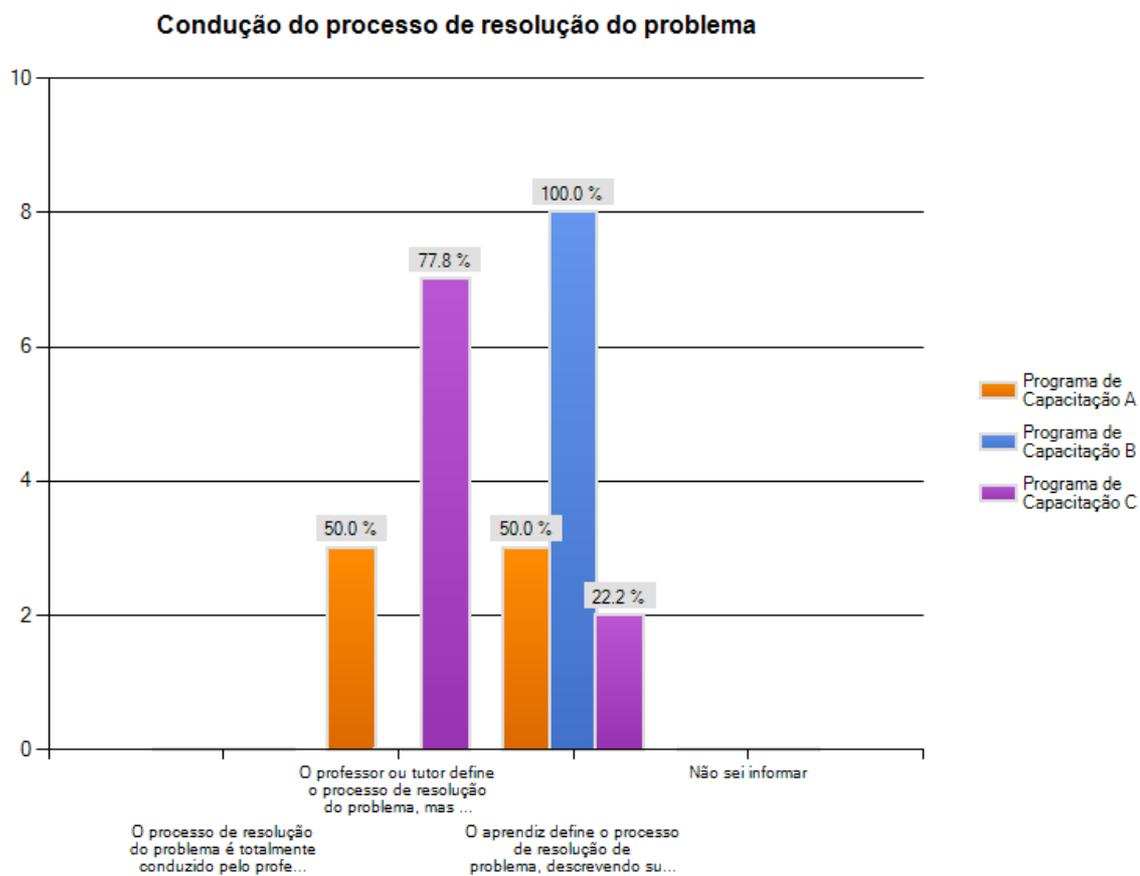
### Princípio 3 - Autenticidade do problema ou tarefa.



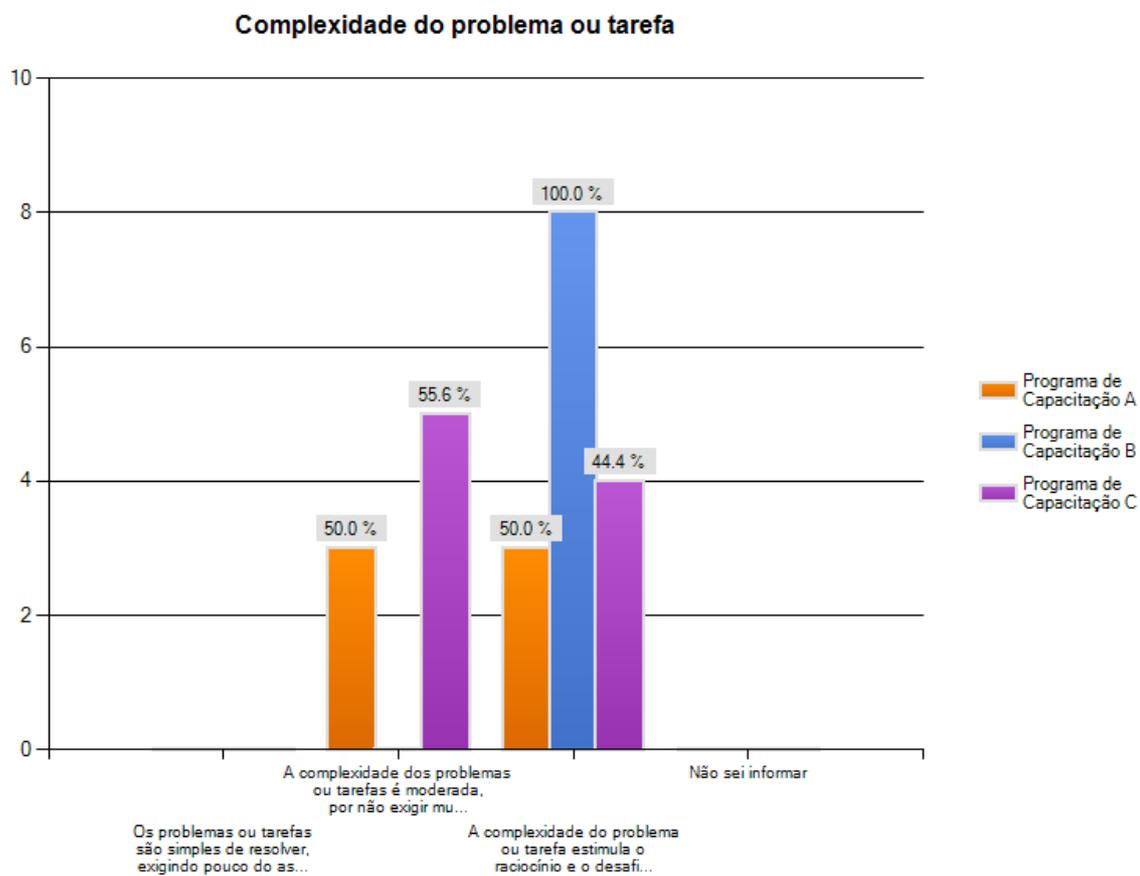
## Princípio 4 - Ambiente de aprendizado real.



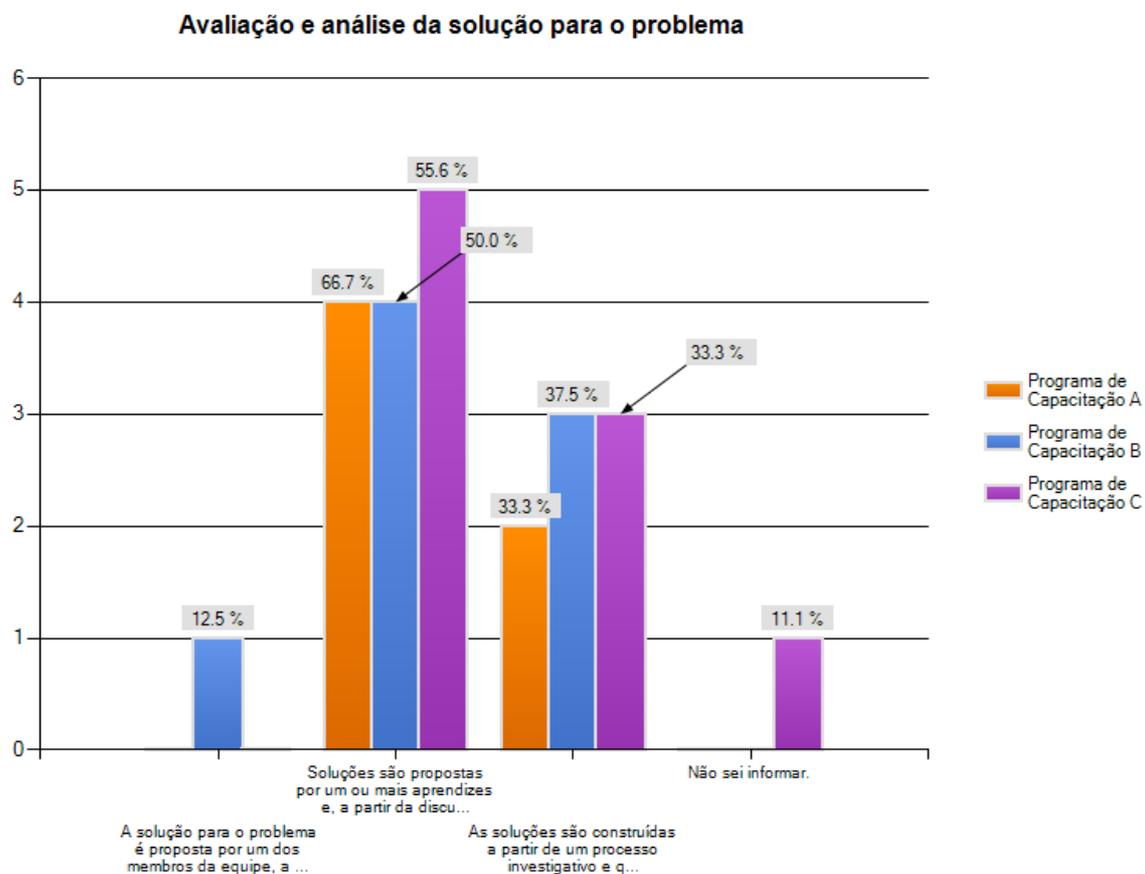
## Princípio 5 - Condução do processo de resolução do problema.



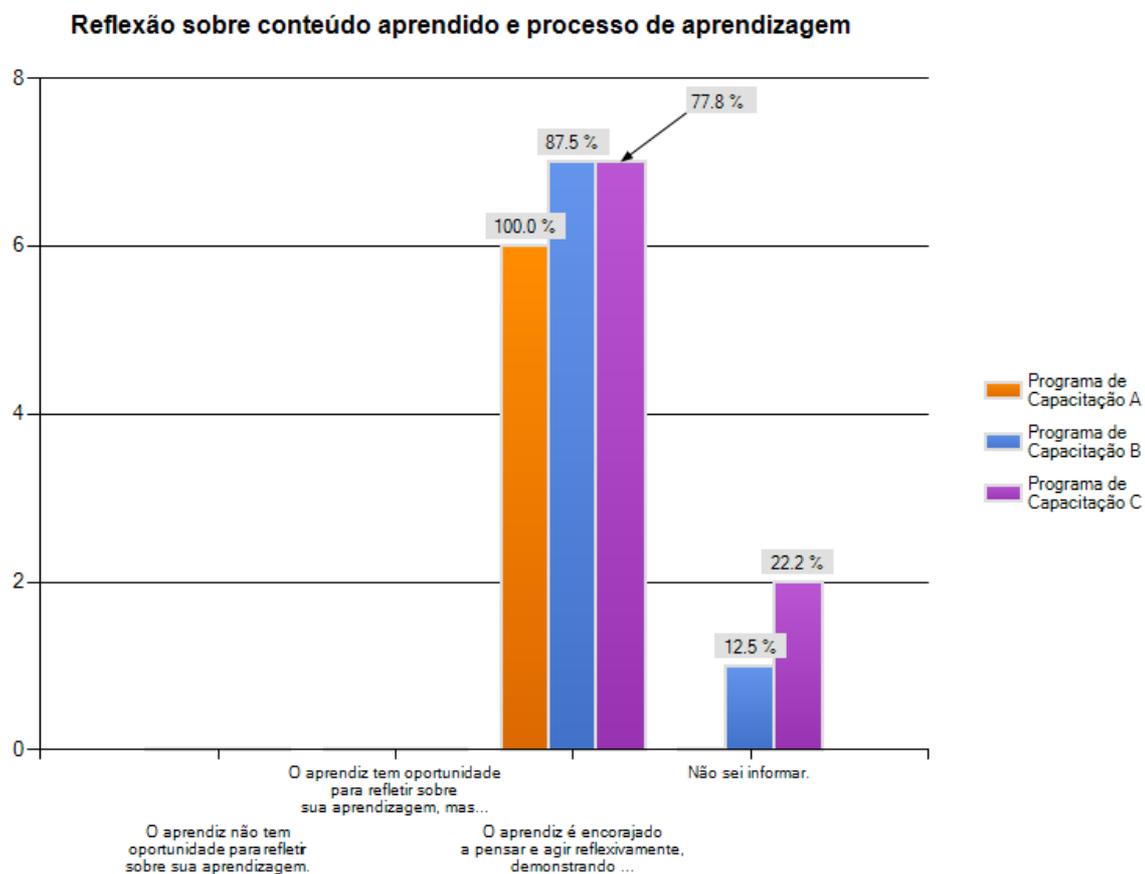
## Princípio 6 - Complexidade do problema ou tarefa.



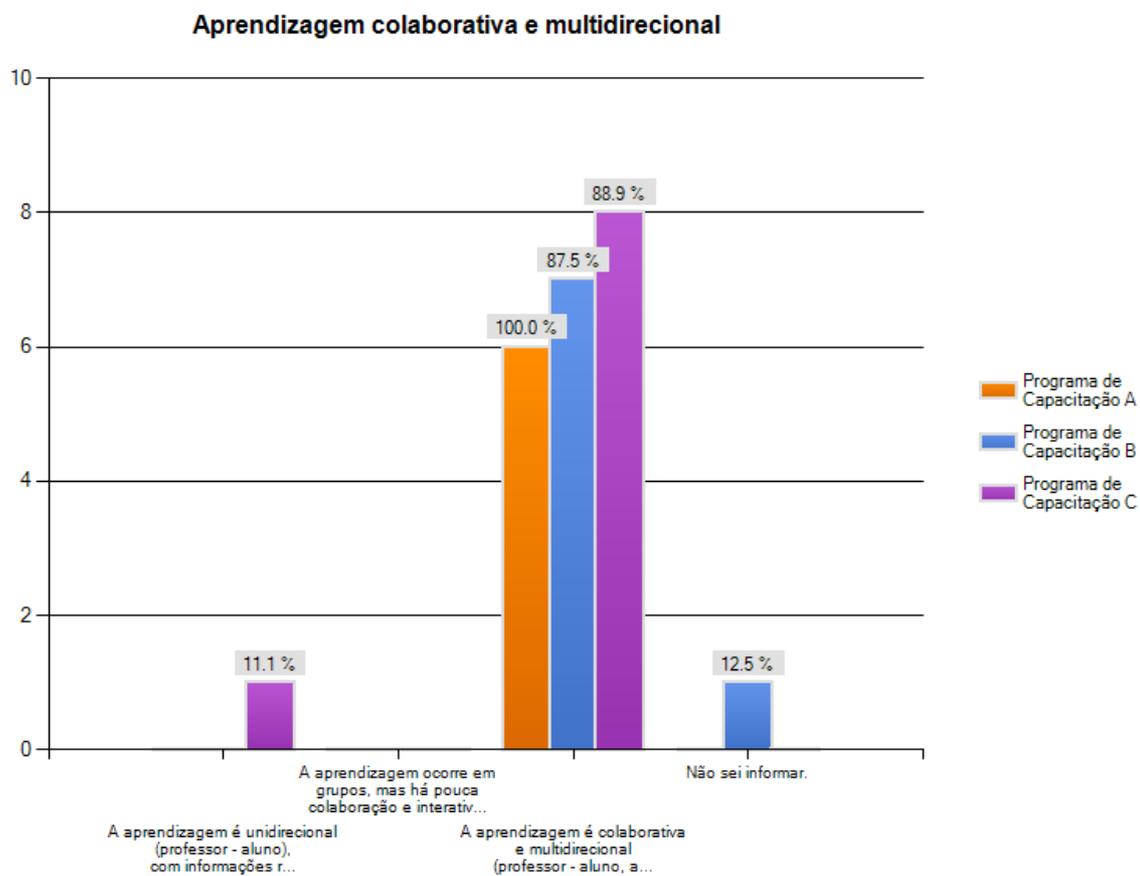
## Princípio 7 - Avaliação e análise da solução para o problema.



## Princípio 8 - Reflexão sobre conteúdo aprendido e processo de aprendizagem.



## Princípio 9 - Aprendizagem colaborativa e multidirecional.



## Princípio 10 - Avaliação por meio de processos de planejamento e acompanhamento contínuo.

