



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO  
CONHECIMENTO

Giovanni Ferreira de Farias

**OpenPBL:** Um *framework* para implementação de PBL no Moodle

Florianópolis

2020

Giovanni Ferreira de Farias

**OpenPBL:** Um *framework* para implementação de PBL no Moodle

Trabalho de tese de doutorado submetida ao Programa de Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento.  
Orientador: Prof. Fernando José Spanhol, Dr.  
Coorientador: Prof. Marcio Vieira de Souza, Dr.

Florianópolis

2020

### Ficha de identificação da obra

Farias, Giovanni Ferreira de  
OpenPBL : Um *framework* para implementação de PBL no Moodle / Giovanni Ferreira de Farias ; orientador, Fernando José Spanhol, coorientador, Marcio Vieira de Souza, 2020.  
255 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2. *PBL*. 3. Moodle. 4. *Framework*. 5. Metodologias Ativas de Aprendizagem. I. Spanhol, Fernando José. II. Souza, Marcio Vieira de. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. IV. Título.

Giovanni Ferreira de Farias

**OpenPBL:** Um *framework* para implementação de PBL no Moodle

O presente trabalho em nível de doutorado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof<sup>a</sup>. Clarissa Stefani Teixeira, Dr<sup>a</sup>.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof<sup>a</sup>. Araci Hack Catapan, Dr<sup>a</sup>.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Juarez Bento da Silva, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. João Vianney Valle dos Santos, Dr.  
Universidade Alto Vale do Rio do Peixe

Prof<sup>a</sup>. Janae Gonçalves, Dr<sup>a</sup>.  
Universidade Federal Rural da Amazônia

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

---

Prof. Roberto Carlos dos Santos Pacheco, Dr.  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento

---

Prof. Fernando José Spanhol, Dr.  
Orientador

Florianópolis, 2020

Dedico esta tese à minha mãe Maria José  
e ao meu pai Givaldo (*in memoriam*).

## AGRADECIMENTOS

Desejo expressar minha mais profunda gratidão a todos aqueles que me ajudaram a alcançar este objetivo na minha vida acadêmica. Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a minha família, minha esposa Nilda Maria e meus filhos Mateus e Rafael. Eles foram minha inspiração para realizar este segundo doutorado.

Agradeço aos meus pais, que me deram as condições educacionais para estudar desde o jardim de infância até obter o meu diploma de mestrado, o que acabou por me conceder a oportunidade de ingressar no programa de pós-graduação do qual obtenho este título de doutor.

Agradeço ao professor David Kaufman, da Simon Fraser University, com quem tive inúmeros diálogos sobre o tema desta tese, no advento de sua visita a Florianópolis, em 2016. Assim, pude contar com a sua experiência sobre metodologias ativas de aprendizagem para catalisar meu entendimento sobre alguns aspectos inerentes ao tema da tese.

Agradeço ao meu amigo de longa data Fernando José Spanhol, que também foi meu orientador neste trabalho. Destaco a confiança que depositou em mim ao me dar total liberdade e autonomia para fazer a maioria dos encaminhamentos desta pesquisa.

Também agradeço a Marcio Vieira de Souza que, além de ter sido meu coorientador neste trabalho de doutoramento, me ajudou a me radicar em Florianópolis logo quando me mudei para esta cidade no início deste doutorado.

Por último, e mais importante, expresso minha fé e gratidão ao meu Deus Todo-Poderoso, que me deu a sabedoria, a oportunidade e as ferramentas para me permitir alcançar esta importante conquista em minha vida.

## RESUMO

Metodologias ativas de aprendizagem têm se tornado importante para a educação superior no Brasil, pois Ministério da Educação passou a exigir a sua inclusão nos planos pedagógicos em diversos cursos. Uma das metodologias ativas de aprendizagem mais utilizadas é a Aprendizagem Baseada em Problemas, mais conhecida por *Problem-Based Learning* (PBL). Trata-se de uma metodologia em que o estudante aprende, em geral em grupo, através de análise e solução de problemas especificados pelo professor. Na sua versão autêntica, PBL envolve avaliação cognitiva (o que se aprende) e socioemocionais (atitudes e comportamento perante si mesmo e o grupo durante a aprendizagem). Conseqüentemente, sua implementação não é trivial e implica em alta carga de trabalho docente. Portanto, recursos tecnológicos como a plataforma Moodle passaram a ser empregados para suportar a implementação de PBL. Porém, o professor que procura implementar PBL com o uso do Moodle enfrenta limitações da ferramenta para atender a todos os processos da metodologia. Também enfrenta a escassez de bibliografia e formação focados na metodologia, que sejam amigáveis e contextualizados para a realidade do ensino superior brasileiro. Este estudo propôs um *framework* denominado OpenPBL, composto por quatro componentes. 1) O modelo metodológico que considera a realidade digital e educacional da educação superior. 2) Um *plug-in* que habilita a plataforma Moodle a implementar tal modelo. 3) O uso de *templates* que podem ser gerados, compartilhados e reaproveitados por professores usuários do Moodle e do citado *plug-in*. 4) Um curso *online* para facilitar o entendimento conceitual e procedural dos demais componentes. O objetivo deste trabalho foi obter um *framework*, facilitar a implantação de PBL no Moodle, usando um modelo metodológico adequado ao uso desta tecnologia. Um painel Delphi foi utilizado para verificar a conformidade do *framework* proposto à realidade para o qual ele foi concebido. Nele, os componentes do *framework* foram apresentados a especialistas no uso de PBL na educação superior brasileira, também usuários do Moodle. Foi feito um protótipo de alta fidelidade do *plug-in*, e seu uso foi demonstrado em vídeo, como parte do curso *online* do *framework*. Após duas rodadas Delphi, os especialistas confirmaram a conformidade do *framework* com os objetivos pelos quais ele foi proposto. O modelo metodológico é de fácil entendimento, também devido à documentação e ao curso *online*. O *plug-in* facilita a implementação de PBL por um professor com o uso do Moodle, especialmente se este poder contar com *templates* previamente concebido por outrem e compartilhado para ser usado como recurso educacional aberto. Portanto, o resultado deste trabalho pode trazer uma significativa contribuição para a implementação de PBL com o uso do Moodle não apenas no ensino superior no Brasil, mas também em qualquer segmento educacional onde se possa usar o Moodle e a metodologia PBL. Isso vem a atender uma necessidade social concreta, referente ao cada vez mais demandado uso de metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior brasileiro. Este trabalho também tem potencial de subsidiar outros trabalhos de pesquisa que venham a investigar aspectos de uso da metodologia e da tecnologia não explorados nesta tese.

**Palavras-chave:** *Problem-Based Learning*, PBL, Moodle, *Framework*, Metodologias Ativas de Aprendizagem.

## ABSTRACT

Active learning methodologies have become important for higher education in Brazil, since the Ministry of Education started to demand its inclusion in the pedagogical design in several programs. One of the most used active learning methodologies is Problem-Based Learning (PBL). It is a methodology in which the student learns, usually in groups, through analysis and solution of problems specified by the teacher. In its authentic version, PBL involves cognitive (what is learned) and socio-emotional assessment (attitudes and behavior towards oneself and the group during learning). Consequently, its implementation is not trivial and implies a high teaching workload. Therefore, technological resources such as the Moodle platform started to be used to support the implementation of PBL. However, the teacher who seeks to implement PBL using Moodle faces limitations of the tool to meet all processes of the methodology. It also faces the scarcity of bibliography and training focused on methodology, which are friendly and contextualized to the reality of the Brazilian higher education. This study proposed a framework called OpenPBL, composed of four components. 1) The methodological model that considers the digital and educational reality of the Brazilian higher education. 2) A plug-in that enables the Moodle platform to implement such a model. 3) The use of templates that can be generated, shared and reused by teachers using Moodle and the mentioned plug-in. 4) An online course to facilitate the conceptual and procedural understanding of the other components. The objective was obtaining a framework to facilitate the implementation of PBL with Moodle, using a methodological model suitable for the use of this technology. A Delphi panel was used to verify the conformity of the proposed framework with the reality for which it was designed. Specialists in the use of PBL in higher education, also users of Moodle, were introduced to the components of the framework. A high-fidelity prototype of the plug-in was made, and its use was demonstrated on video, as part of the framework's online course. After two Delphi rounds, experts confirmed the framework's conformity with the objectives for which it was proposed. The methodological model is easy to understand, also due to the documentation and the online course. The plug-in facilitates the implementation of PBL by a teacher using Moodle, especially if he can have templates previously designed by others and shared to be used as an open educational resource. Therefore, the result of this work can bring a significant contribution to the implementation of PBL with the use of Moodle not only in higher education in Brazil, but also in any educational segment where Moodle and the PBL methodology can be used. This comes to meet a concrete social need, referring to the increasingly demanded use of active learning methodologies in the Brazilian higher education. This work also has the potential to support other research works that may investigate aspects of the use of methodology and technology not explored in this thesis.

**Keywords:** Problem-Based Learning, PBL, Moodle, Framework, Active Learning Methodologies.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Nuvem de etiquetas de diferentes metodologias baseadas em problemas .....	23
Figura 2 – Simulação de atendimento a paciente virtual através do uso de animação.....	44
Figura 2 - Parte de um modelo de raciocínio clínico.....	44
Figura 3 – Interface do usuário de um módulo de software especialista em PBL .....	45
Figura 5 – Mapa de processos da primeira revisão sistemática.....	47
Figura 6 – Mapa de processos da segunda revisão sistemática. ....	49
Figura 7 – Ciclo da atividade PBL .....	52
Figura 8 – Unidade de ciclos PBL.....	53
Figura 9 – Ilustração indicativa de PBL curricular.....	54
Figura 10 – Sala de tutoriais para realização de atividades aPBL.....	58
Figura 11 – Bá como contexto compartilhado em movimento. ....	70
Figura 12 – Tipos de Bá. ....	71
Figura 13 – Exemplo de rede de aprendizagem conectivista. ....	73
Figura 14 – Mapa de empatia do professor em relação à metodologia PBL.....	77
Figura 15 – Processo PBL a ser suportado pelo <i>framework</i> OpenPBL.....	81
Figura 14 – Elementos componente do <i>framework</i> OpenPBL .....	94
Figura 16 – Página inicial de um curso Moodle com modo de edição ativado pelo professor.	97
Figura 17 – Página inicial de um curso Moodle com modo de edição ativado pelo professor.	97
Figura 18 – Interface esquematizada do <i>plug-in</i> OpenPBL na página de configuração. ....	98
Figura 19 – Página inicial da instância do <i>plug-in</i> OpenPBL na visão do professor. ....	99
Figura 20 – Página inicial da instância do <i>plug-in</i> OpenPBL na visão do estudante.....	100
Figura 21 – Painel de avaliação do estudante.....	101
Figura 22 – Formulário de autoavaliação do estudante.....	102
Figura 23 – Formulário de avaliação de pares.....	102
Figura 24 – Relatório de avaliação do estudante.....	103
Figura 25 – Painel de avaliação do professor.....	104
Figura 26 – Painel de avaliação do professor com filtro de grupos ativado.....	105
Figura 27 – Formulário de envio de mensagem para estudantes selecionados. ....	106
Figura 28 – Relatório individual de avaliação do aluno na visão do professor.....	107
Figura 29 – Exemplo de um curso no Moodle com atividade PBL pontual. ....	108
Figura 30 – Disseminação do <i>framework</i> OpenPBL através da espiral do conhecimento.....	111
Figura 31 – Espiral do conhecimento contextualizado na implementação de PBL. ....	113

Figura 32 – Adaptação do recurso educacional para implementação de PBL. ....	114
Figura 33 – Modelo metodológico OpenPBL. ....	116
Figura 34 – Proposta inicial do site web OpenPBL (continua). ....	122
Figura 34 – Proposta inicial do site web OpenPBL (conclusão). ....	123
Figura 35 – Passos do protocolo do método Delphi.....	128
Figura 36 – Página referente a apresentação da pesquisa.....	133
Figura 37 – Principal atividade profissional do painalista. ....	143
Figura 38 – Área do conhecimento à qual os painelistas estão relacionados.....	144
Figura 39 – Tempo de atuação dos painelistas em educação de modo geral. ....	144
Figura 40 – Nível de ensino em que os painelistas usam ou pesquisam sobre PBL. ....	144
Figura 41 – Tipo de atividade PBL mais frequentemente desenvolvida pelos painelistas.....	145
Figura 42 – Tempo de experiência dos painelistas no uso ou pesquisa sobre PBL. ....	145
Figura 43 – Nível de experiência dos painelistas no uso da plataforma Moodle. ....	145
Figura 44 – Tempo de experiência dos painelistas no uso da plataforma Moodle.....	146
Figura 45 – Resultados sobre concordância com a afirmação 1 na primeira rodada Delphi .	147
Figura 46 – Resultados sobre concordância com a afirmação 2 na primeira rodada Delphi .	148
Figura 47 – Resultados sobre concordância com a afirmação 3 na primeira rodada Delphi .	150
Figura 48 – Resultados sobre concordância com a afirmação 4 na primeira rodada Delphi .	151
Figura 49 – Resultados sobre concordância com a afirmação 5 na primeira rodada Delphi .	152
Figura 50 – Resultados sobre concordância com a afirmação 6 na primeira rodada Delphi. .	154
Figura 51 – Resultados sobre concordância com a afirmação 7 na primeira rodada Delphi .	156
Figura 52 – Resultados sobre concordância com a afirmação 1 na segunda rodada Delphi..	159
Figura 53 – Resultados sobre concordância com a afirmação 2 na segunda rodada Delphi..	160
Figura 54 – Resultados sobre concordância com a afirmação 3 na segunda rodada Delphi..	161
Figura 55 – Resultados sobre concordância com a afirmação 4 na segunda rodada Delphi..	162
Figura 56 – Resultados sobre concordância com a afirmação 5 na segunda rodada Delphi..	163
Figura 57 – Resultados sobre concordância com a afirmação 6 na segunda rodada Delphi..	163
Figura 58 – Resultados sobre concordância com a afirmação 7 na segunda rodada Delphi..	164
Figura 59 – Comparação dos níveis de consenso para as afirmações nas rodadas Delphi.....	166
Figura 60 – Rede federada de MoodleNets formando rede social e de repositório de REAs.	179

## **LISTA DE QUADROS E TABELAS**

Quadro 1 – Teses (T) e Dissertações (D) do PPGEGC semelhantes a este trabalho. ....	37
Quadro 2 – Modelo para atividade aPBL .....	59
Quadro 3 – Comparativo de etapas entre os diferentes modelos metodológicos PBL.....	68
Quadro 4 – Dados do formulário semiestruturado da primeira rodada Delphi. ....	135
Quadro 5 – Afirmações direcionadas ao tema da pesquisa com resposta em escala Likert...	136
Tabela 1 – Crescimento de citações no Google Scholar sobre metodologias ativas.....	178

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP .....	Aprendizagem Baseada em Problemas
aPBL .....	Authentic Problem-Based Learning
AVA .....	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC .....	Base Nacional Curricular Comum
BTD .....	Banco de Teses e Dissertações
CAPES.....	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBL .....	Case-Based Learning
EBSCO .....	Elton B. Stephens Company
GPMC.....	Grupo de Pesquisa em Mídia do Conhecimento
HTML.....	Hyper-Text Markup Language
IBGE.....	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBL.....	Inquiry-Based Learning
LMS .....	Learning Management System
MEC .....	Ministério da Educação e Cultura
MOOC .....	Massive Open Online Course
Moodle.....	Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment
PBL.....	Problem-Based Learning
PjBL.....	Project-Based Learning
PPGEGC.....	Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento
PPGTIC .....	Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação
SECI .....	Share, Externalize, Combine, Internalize
SGC .....	Sistema de Gerenciamento de Conteúdo
TIC.....	Tecnologias da Informação e Comunicação
UCM.....	Universidad Complutense de Madrid
UFSC .....	Universidade Federal de Santa Catarina

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>17</b>
1.1	BARREIRAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE PBL.....	20
1.1.1	<b>Rigidez da metodologia PBL</b> .....	<b>20</b>
1.1.2	<b>Falta de padrão na terminologia e no modelo utilizado</b> .....	<b>22</b>
1.1.3	<b>Falta de fontes de informação completas e engajadoras</b> .....	<b>24</b>
1.1.4	<b>Sobrecarga de trabalho para implementação</b> .....	<b>25</b>
1.1.5	<b>Experiência do usuário dos sistemas para suporte a PBL</b> .....	<b>26</b>
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA.....	27
1.3	OBJETIVOS.....	28
1.4	JUSTIFICATIVA DA PESQUISA .....	29
1.5	ORIGINALIDADE DA PESQUISA .....	30
1.5.1	<b>Atualização das revisões sistemáticas</b> .....	<b>30</b>
1.5.2	<b>Leituras complementares</b> .....	<b>31</b>
1.6	ESCOPO E LIMITES DA PESQUISA.....	32
1.7	ADERÊNCIA DA PESQUISA AO PPGEGC .....	34
1.8	ESTRUTURA DESTA TESE DE DOUTORADO .....	38
<b>2</b>	<b>PESQUISAS PRELIMINARES E REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>40</b>
2.1	PESQUISAS PRELIMINARES .....	40
2.1.1	<b>Avaliação heurística do ePBL</b> .....	<b>40</b>
2.1.2	<b>Revisão narrativa da literatura</b> .....	<b>41</b>
2.1.3	<b>Primeira revisão sistemática da literatura</b> .....	<b>45</b>
2.1.4	<b>Segunda revisão sistemática da literatura</b> .....	<b>48</b>
2.1.5	<b>Experimentos de implementação de PBL</b> .....	<b>50</b>
2.2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	51
2.2.1	<b>Metodologia PBL</b> .....	<b>52</b>
2.2.2	<b>Modelos metodológicos PBL</b> .....	<b>55</b>
2.2.2.1	<i>Modelo aPBL</i> .....	56
2.2.2.2	<i>Modelo de Woods</i> .....	65
2.2.2.3	<i>Modelo de Maastricht</i> .....	66
2.2.2.4	<i>Comparação entre os modelos metodológicos do PBL</i> .....	67
2.2.3	<b>O Conceito de Bá</b> .....	<b>69</b>
2.2.4	<b>Conectivíssimo</b> .....	<b>71</b>

<b>3</b>	<b>A SOLUÇÃO PROPOSTA.....</b>	<b>74</b>
3.1	CONTEXTO EDUCACIONAL .....	75
<b>3.1.1</b>	<b>Persona do professor .....</b>	<b>75</b>
<b>3.1.2</b>	<b>O ambiente de educação .....</b>	<b>77</b>
3.2	BASES DE CONSTRUÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i> OPENPBL .....	80
<b>3.2.1</b>	<b>Etapa 1 - Preâmbulo.....</b>	<b>82</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Etapa 2 - Apresentação do problema .....</b>	<b>83</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Etapa 3 - Análise inicial .....</b>	<b>85</b>
<b>3.2.4</b>	<b>Etapa 4 - Plano de ação.....</b>	<b>85</b>
<b>3.2.5</b>	<b>Etapa 5 - Estudo e Pesquisa.....</b>	<b>87</b>
<b>3.2.6</b>	<b>Etapa 6 - Assistência.....</b>	<b>88</b>
<b>3.2.7</b>	<b>Etapa 7 - Apresentação dos resultados.....</b>	<b>90</b>
<b>3.2.8</b>	<b>Etapa 8 - Avaliação cognitiva .....</b>	<b>91</b>
<b>3.2.9</b>	<b>Etapa 9 - Avaliação socioemocional.....</b>	<b>91</b>
<b>3.2.10</b>	<b>Etapa 10 - Avaliação diagnóstica .....</b>	<b>93</b>
3.3	O <i>FRAMEWORK</i> OPENPBL .....	93
<b>3.3.1</b>	<b>O <i>Plug-in</i> OpenPBL .....</b>	<b>95</b>
3.3.1.1	<i>Especificações do plug-in OpenPBL.....</i>	95
3.3.1.2	<i>Configuração do plug-in OpenPBL .....</i>	97
3.3.1.3	<i>Acesso do plug-in OpenPBL para os estudantes.....</i>	100
3.3.1.4	<i>Avaliação do professor no plug-in OpenPBL .....</i>	104
<b>3.3.2</b>	<b>Os <i>Templates</i> OpenPBL .....</b>	<b>109</b>
3.3.2.1	<i>O uso dos templates no contexto da espiral do conhecimento.....</i>	111
3.3.2.2	<i>O uso dos templates no contexto da aprendizagem conectivista .....</i>	114
<b>3.3.3</b>	<b>O modelo metodológico OpenPBL.....</b>	<b>115</b>
<b>3.3.4</b>	<b>A base de conhecimento OpenPBL.....</b>	<b>119</b>
3.3.4.1	<i>O site web como Bá virtual do OpenPBL.....</i>	120
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA DE PESQUISA.....</b>	<b>125</b>
4.1	MÉTODO DELPHI.....	127
<b>4.1.1</b>	<b>Rodadas Delphi.....</b>	<b>128</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Cuidados na implementação do painel Delphi .....</b>	<b>129</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Recrutamento de painelistas.....</b>	<b>130</b>
<b>4.1.4</b>	<b>Análise de dados para determinar consenso.....</b>	<b>130</b>

4.2	PROTOCOLO DE PESQUISA .....	131
4.2.1	<b>Recrutamento de painelistas.....</b>	<b>131</b>
4.2.2	<b>Instrumento de coleta de dados.....</b>	<b>132</b>
4.2.3	<b>Primeira rodada Delphi .....</b>	<b>134</b>
4.2.4	<b>Rodadas Delphi seguintes .....</b>	<b>137</b>
4.2.5	<b>Consenso no painel Delphi.....</b>	<b>137</b>
4.2.6	<b>Considerações éticas.....</b>	<b>138</b>
5	<b>IMPLEMENTAÇÃO E RESULTADOS DA PESQUISA .....</b>	<b>139</b>
5.1	IMPLEMENTAÇÃO DO PAINEL DELPHI .....	139
5.1.1	<b>O <i>plug-in</i> e os <i>templates</i> do <i>framework</i> OpenPBL.....</b>	<b>139</b>
5.1.2	<b>Implementação do painel Delphi .....</b>	<b>142</b>
5.2	RESULTADOS OBTIDOS.....	143
5.2.1	<b>Perfil dos painelistas.....</b>	<b>143</b>
5.2.2	<b>Respostas sobre o objeto de pesquisa na primeira rodada Delphi.....</b>	<b>146</b>
5.2.2.1	<i>Afirmção 1 na primeira rodada Delphi.....</i>	<i>147</i>
5.2.2.2	<i>Afirmção 2 na primeira rodada Delphi.....</i>	<i>148</i>
5.2.2.3	<i>Afirmção 3 na primeira rodada Delphi.....</i>	<i>149</i>
5.2.2.4	<i>Afirmção 4 na primeira rodada Delphi.....</i>	<i>151</i>
5.2.2.5	<i>Afirmção 5 na primeira rodada Delphi.....</i>	<i>152</i>
5.2.2.6	<i>Afirmção 6 na primeira rodada Delphi.....</i>	<i>153</i>
5.2.2.7	<i>Afirmção 7 na primeira rodada Delphi.....</i>	<i>155</i>
5.2.2.8	<i>Comentários finais da primeira rodada Delphi.....</i>	<i>157</i>
5.2.3	<b>Respostas sobre o objeto de pesquisa na segunda rodada Delphi.....</b>	<b>158</b>
5.2.3.1	<i>Afirmção 1 na segunda rodada Delphi .....</i>	<i>159</i>
5.2.3.2	<i>Afirmção 2 na segunda rodada Delphi .....</i>	<i>160</i>
5.2.3.3	<i>Afirmção 3 na segunda rodada Delphi .....</i>	<i>160</i>
5.2.3.4	<i>Afirmção 4 na segunda rodada Delphi .....</i>	<i>161</i>
5.2.3.5	<i>Afirmção 5 na segunda rodada Delphi .....</i>	<i>162</i>
5.2.3.6	<i>Afirmção 6 na segunda rodada Delphi .....</i>	<i>163</i>
5.2.3.7	<i>Afirmção 7 na segunda rodada Delphi .....</i>	<i>164</i>
5.2.2.8	<i>Comentários finais da segunda rodada Delphi.....</i>	<i>165</i>
5.2.3	<b>Conclusão sobre a análise dos dados .....</b>	<b>165</b>
6	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>167</b>

6.1	A METODOLOGIA PBL NA EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL.....	167
6.2	A CONCEPÇÃO DE UM <i>FRAMEWORK</i> .....	169
6.3	O MÉTODO DELPHI.....	171
6.4	CONCLUSÃO DA PESQUISA.....	172
6.5	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	177
6.5.1	<b>Avaliação do <i>framework</i> no cenário real de educação.....</b>	<b>177</b>
6.5.2	<b>Ampliação do espectro educacional de aplicação do <i>framework</i>.....</b>	<b>177</b>
6.5.3	<b>Implementação de um repositório de recursos educacionais abertos .....</b>	<b>178</b>
6.5.4	<b>Ampliação das opções de ferramental tecnológico.....</b>	<b>180</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>181</b>
	<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>190</b>
	<b>APÊNDICE A – METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM.....</b>	<b>191</b>
	<b>APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>	<b>192</b>
	<b>APÊNDICE C – SITE WEB DE DEMONSTRAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i>.....</b>	<b>199</b>
	<b>APÊNDICE D – PRIMEIRA ESPECIFICAÇÃO DO <i>PLUG-IN</i> OPENPBL .....</b>	<b>201</b>
	<b>APÊNDICE E – COMENTÁRIOS DA PRIMEIRA RODADA DELPHI.....</b>	<b>250</b>
	<b>APÊNDICE F – COMENTÁRIOS DA SEGUNDA RODADA DELPHI.....</b>	<b>254</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Apesar de se tratar de uma metodologia de aprendizagem com décadas de aplicação em diversas áreas do conhecimento humano ao redor de todo o mundo (WALKER *et al*, 2015), o autor deste trabalho teve contato pela primeira vez com *Problem-Based Learning*<sup>1</sup> (PBL) apenas em meados de 2015. Na ocasião, ele estava concluindo seu outro doutorado, em Educação a Distância, na Athabasca University, Canadá. Foi quando seu então orientador, prof. Mohamed Ally, PhD, o colocou em contato com pesquisadores da Catar University: prof. Mohammed Samaka, PhD, e seu orientando, prof. Zeyad Ali, MSc, para tratar de uma pesquisa envolvendo PBL.

O grupo de pesquisa catarense estava desenvolvendo um *plug-in* chamado ePBL (ALDOUS; SAMAKA, 2015), para implementar atividades PBL através do ambiente virtual de aprendizagem Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment, ou simplesmente Moodle (MOODLE, 2017). Na ocasião, autor deste trabalho forneceu uma consultoria em usabilidade de interface do usuário do *plug-in* catarense, com resultados apreciados pelos seus desenvolvedores.

Por conta da experiência prévia com a pesquisa catarense, logo no início do seu segundo programa de doutorado, em março de 2016, o autor deste trabalho já tinha definido sua linha de pesquisa. Pois suspeitava que para uma tecnologia educacional como o ePBL obter êxito era necessário mais do que apenas o artefato tecnológico. Precisava ser investigado o que mais seria necessário para se chegar a uma efetiva contribuição no uso de tecnologia para suporte de metodologias ativas de aprendizagem. Afinal, como se constatou ao longo deste estudo, estava havendo uma cada vez maior demanda social para seu uso em processos educacionais de diversos países: Canadá, Austrália, Finlândia, Estados Unidos, países da Comunidade Europeia e Brasil (BLIKSTEIN; HOCHGREB-HAEGELE, 2017, p. 2; EUROPEAN UNION, 2020, p. 16; MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2017, p. 18).

Na educação superior brasileira não tem sido diferente. A implementação de metodologias ativas de aprendizagem tem tomado uma importância até em termos de políticas públicas para educação. Isso pode ser evidenciado pelas portarias normativas, resoluções e

---

<sup>1</sup> Neste documento o termo PBL é usado para descrever a Aprendizagem Baseada em Problemas, ao invés de ABP, por ter sido constatado que o número de vezes que PBL é citado na literatura, mesmo no idioma português, é significativamente maior que ABP.

pareceres publicados pelo Ministério da Educação determinando o uso de metodologias ativas em diferentes cursos. Abaixo, seguem algumas dessas publicações:

- Portaria normativa 2 de 2013, que determina a autorização de novos cursos de medicina mediante a formal inclusão de metodologias ativas no plano pedagógico do curso (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2013a).
- Portaria normativa 3 de 2013, que determina a expansão do número de vagas de cursos já existentes de medicina, mediante a inclusão de metodologias ativas no plano pedagógico do curso (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2013b).
- Resolução CNE/CES 597 de 2018, que estabelece diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação Bacharelado em Psicologia, com o uso de metodologias ativas de aprendizagem (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018a).
- Resolução CNE/CES 5 de 2018, que estabelece diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação Bacharelado em Direito, com o uso de metodologias ativas de aprendizagem (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018b).
- Parecer CNE/CES 1 de 2019, que estabelece diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação Bacharelado em Psicologia, com o uso de metodologias ativas de aprendizagem (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2019a).
- Resolução CNE/CES 70 de 2019, que estabelece diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em Medicina Veterinária, com o uso de metodologias ativas de aprendizagem (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2019b).
- Resolução CNE/CES 573 de 2019, que estabelece diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em Enfermagem, com o uso de metodologias ativas de aprendizagem (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2019c).
- Parecer CNE/CES 438 de 2020, que estabelece diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em Administração, com o uso de metodologias ativas de aprendizagem (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2020).

Mas o que são metodologias ativas de aprendizagem? Como funciona a metodologia PBL? Carmargo e Daros (2018) afirmam que as metodologias ativas de aprendizagem são caracterizadas pela implementação de um conjunto de atividades especificamente projetadas para fins educativos. Nestas atividades, os estudantes assumem uma postura ativa no processo de aprendizagem, com base na análise de problemas e na apropriação e produção de

conhecimento. As metodologias ativas de aprendizagem contrastam com as metodologias passivas, fortemente pautadas em aulas expositivas e demonstrações, onde os estudantes apenas ou majoritariamente observam as ações do professor, com menor intervenção no processo de aprendizagem.

Por conta disso, "[...] questões como raciocínio flexível e aprendizagem continuada tem tomado a frente nas discussões de reforma curriculares." (HEMLO-SILVER, 2004, p. 236, tradução nossa), a fim de procurar atender a demanda social por profissionais que pensem criticamente, trabalhem eficiente e eficazmente em equipe, sejam capazes de resolver problemas e diferentes contextos de tarefas (GRABINGER; DUNLAP, 1995).

Neste contexto, a metodologia PBL se destaca dentre as demais metodologias ativas de aprendizagem por envolverem análise e resolução de problemas. O professor apresenta um problema para um grupo de alunos que seguem um protocolo de análise, debate, estudo, pesquisa, reflexão e comunicação para se chegar numa proposta de solução. Ao longo deste processo ocorre a aprendizagem cognitiva (conceitos que se aprendem) e socioemocional (atitudes observadas e formas de relacionamento entre os componentes da equipe)<sup>2</sup>. Nota-se, portanto, que PBL tem processos centrados no estudante e que fazem com que ele tire proveito de um cenário de aprendizagem que apresenta algumas características importantes para o pensamento crítico, autonomia de aprendizado e trabalho em equipe (NILSON; 2010, p. 190, tradução nossa):

- Privilegia trabalho em equipe
- Incentiva o desenvolvimento em gerenciamento de projetos e liderança
- Desenvolve comunicação oral e escrita
- Estimula o autoconhecimento e avaliação de processos em grupo
- Faz o estudante trabalhar de forma independente e gerenciar seu aprendizado
- Desenvolve pensamento e análise crítica
- Aplica o conteúdo programático em situações realísticas
- Desenvolve habilidades para pesquisa e busca de informação
- Implementa solução de problemas interdisciplinares

Não por acaso PBL tem sido usada ao redor de todo o mundo tanto em educação superior quanto em educação secundária (BERKEL *et al*, 2010, p. 129) e de ser, dentre as metodologias ativas de aprendizagem, a mais mencionada em artigos acadêmicos, como mostra a Figura 2 e o Apêndice A. Segundo Barrows e Neo (2010), a mais formal e mais utilizada em programas de graduação é a metodologia PBL.

---

<sup>2</sup> Aqui é apresentado uma definição superficial e sucinta de PBL, mas ao longo deste documento tal conceito é abordado de forma mais detalhada.

Desta foram, mediante a crescente exigência do Ministério da Educação para que cursos de nível superior implementem metodologias ativas de aprendizagem, PBL passa a ter uma importância significativa neste contexto. Por isso o autor deste trabalho fez estudos e experimentos no início deste doutoramento para identificar possíveis barreiras e eventuais soluções para viabilizar a implementação de PBL em contexto do ensino superior (FARIAS, SPANHOL, SOUZA; 2016a, 2016b, 2017a, 2017b, 2017c; FARIAS, et al; 2017, 2018). Baseado nestes estudos e experimentos, cujos maiores detalhes serão apresentados ao longo deste documento, se chegou a algumas conclusões que nortearam este estudo.

Em tais estudos, foram identificadas diversas iniciativas de implementação de PBL no ensino superior no Brasil, implicando numa mudança de paradigma da aprendizagem passiva para a aprendizagem ativa (GOMES; REGO, 2011; RIBEIRO, 2008). Porém, tal mudança é algo que ocorre muito lentamente, em rio glacial, segundo Savery (2006, p. 15), especialmente em instituições públicas de educação.

## 1.1 BARREIRAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE PBL

Nos estudos preliminares deste trabalho foram identificadas algumas dificuldades encaradas por um professor que deseja implementar PBL em sua prática pedagógica, mas é inexperiente na metodologia e/ou no uso da tecnologia de suporte à mesma. O próprio autor deste trabalho, na busca de apoderar-se da metodologia PBL, enfrentou algumas destas barreiras, também destacadas na literatura encontrada a respeito do tema de implementação de PBL. Estas barreiras são apresentadas a seguir, para dar o entendimento sobre a dificuldade que um professor passa ao tentar implementaram a metodologia PBL.

### 1.1.1 Rigidez da metodologia PBL

A primeira barreira é a falta de entendimento pleno sobre os conceitos básicos de PBL e o que tais conceitos requerem para se implementar a metodologia. Como é defendido por Maudsley (1999), Sarvery (2006) e Barrows & Neo (2010), e constatado por Farias, Spanhol e Souza (2017b), há uma grande profusão de diferentes modelos metodológicos para implementação de PBL. Porém, tais abordagens comumente não seguem rigidamente o formalismo da PBL criada por Barrows na McMaster University (UDEN; BEAUMONT, 2006).

Embora mais detalhadamente descrito ao longo deste documento, é importante destacar que o formalismo citado no parágrafo anterior implica em processos de avaliação realizadas pelo professor sobre o desempenho não apenas cognitivo, mas também socioemocional, do

estudante ao longo dos processos de implementação de PBL. Além disso, como será apresentado no Capítulo 2, a avaliação cognitiva e socioemocional de cada estudante também é feita por ele próprio e/ou por seus pares (BARROWS; NEO, 2010).

Desta forma, para se aplicar PBL no seu formato clássico descrito por Barrows e Neo (2010), há uma rígida organização e sequenciamento de processos que nem sempre são facilmente adaptáveis a qualquer contexto educacional. Maudsley chega a afirmar que "[...] a disseminação do uso de PBL em várias áreas do conhecimento humano, para estudantes de diferentes idades e conteúdos de diferentes domínios produziu algumas deturpações na aplicação e conceituação de PBL" (1999, tradução nossa).

Tanta é a profusão de variantes metodológicas de PBL que Barrows e Neo (2010) adotaram a sigla aPBL (*authentic Problem-Based Learning*) para diferenciar a versão original de PBL das suas variantes<sup>3</sup>. O termo, que significa PBL autêntica (tradução nossa), permite resgatar a rigidez necessária à metodologia que um deles ajudou a criar no final dos anos sessenta, distinguindo-a de suas variantes, não importando o motivo que propiciaram sua criação.

Não obstante a necessidade de resgatar metodologia PBL original, seguir rigidamente o protocolo de implementação do modelo metodológico aPBL parece ser inviável em realidades educacionais como a brasileira. Afinal, nessas realidades, comumente há uma relação de um professor para várias dezenas de estudantes, em arranjos de sala de aula pouco adequados à metodologia. Aliás, os próprios autores reconhecem a impossibilidade de implementar aPBL plenamente no capítulo nove do seu livro (BARROWS; NEO, 2010, p. 128). Chegam a formas alternativas de aplicar a metodologia, mas deixam claro que muitas das suas vantagens não são possíveis de serem alcançadas devido ao grande número de estudantes para serem atendidos por um único professor.

Além da exigência de se ter uma relação de poucos estudantes (<10) para cada professor para viabilizar as atividades de grupo, a literatura seminal de PBL não considera a coexistência de PBL com metodologias ditas convencionais. Não obstante, essa coexistência é algo importante de ser viabilizado numa realidade como a brasileira, onde diversos aspectos das atividades de sala de aula são regulados por normas institucionais e por legislação estadual e federal. Barrows e Neo (2010, p. 9) preconizam que até eventuais atividades pedagógicas convencionais, como aulas seminários, estágios e atividades de laboratório, devem manter o aprendizado centrado no estudante.

---

<sup>3</sup> O modelo metodológico aPBL é detalhado no Capítulo 2.

Se não há autonomia para o professor seguir rigidamente tais autores, ou se flexibiliza a metodologia ou se desiste dela. Por isso é razoável inferir que a existência de diversas variantes de PBL encontradas na literatura por Farias, Spanhol e Souza (2017b) é devido a necessidade de ajustar a metodologia à realidade de aplicação da mesma, tal como ocorreu nos experimentos realizados pelo autor desta tese (FARIAS; SPANHOL; SOUZA, 2016b; FARIAS *et al*, 2017c).

Assim, os autores que publicam modelos formais sobre PBL não preveem a necessidade de flexibilização da metodologia. Por outro lado, quem publica experiências que apresentam flexibilização do aPBL não as formaliza em forma de modelo de modo que possa ser seguido e reaproveitado por terceiros. Enfim, os modelos PBL disseminados pelas referências seminais da área tem sua abordagem centrada na metodologia, sem apresentarem muitas preocupações sobre como ela pode ser flexível o suficiente para ser adaptada a contextos educacionais não ideais para implementação de PBL curricular<sup>4</sup>.

### 1.1.2 Falta de padrão na terminologia e no modelo utilizado

Apesar de ciente de todo o formalismo da metodologia, subsidiado pelo conceito de aPBL de Barrow & Neo (2010), o autor percebeu uma segunda barreira. Ela refere-se à grande confusão criada na literatura entre termos semelhantes para nomear metodologias de aprendizagem que possuem similaridades com PBL. Isso ocorre especialmente pelo fato de todas essas metodologias terem a aprendizagem centrada no estudante. Podemos citar como exemplos delas: *Case Based Learning - CBL* (Aprendizagem Baseada em Casos), *Project Based Learning - PjBL*<sup>5</sup> (Aprendizagem Baseada em Projetos) e *Inquiry Based Learning - IBL* (Aprendizagem Baseada em Questionamentos), explicadas no Capítulo 2.

Alguns autores diferenciam essas metodologias similares de PBL, especialmente no que tange a detalhes de implementação, como o papel do professor a especificação, ou não, do objetivo final da aprendizagem (SAVERY, 2006; BOUD; FELETTI, 1995; HEMLO-SILVER, 2004). Já outros autores, especialmente aqueles cujos estudos são de aplicação de PBL em suas respectivas áreas, tratam essas diferentes metodologias como se fossem intercambiáveis com PBL (ALI; SAMAKA; SHABAN, 2011; MARTI *et al*, 2015; MARTINÉZ; HERRERO; PABLO, 2011), confirmando as deturpações da metodologia PBL citada por Maudsley (1999).

---

<sup>4</sup> PBL curricular, como será detalhado no Capítulo 2, refere-se à aplicação de PBL de forma ampla e sistemática ao longo de todo um currículo de graduação.

<sup>5</sup> Neste documento, Project Based Learning é identificado pela sigla PjBL para diferenciar de PBL, porém a literatura comumente usa a mesma sigla PBL para ambas as metodologias de aprendizagem.

Numa das revisões sistemáticas da literatura realizadas para este trabalho (FARIAS; SPANHOL; SOUZA, 2017b), o autor encontrou publicações que citam PBL mas a descrição dos processos indica na realidade que se trata de PjBL, CBL, IBL e até mesmo nada têm a ver com a metodologia, embora o texto cite-a com todas as palavras e não apenas com a sigla. Obviamente, todos eles foram eliminados da revisão da literatura realizada para este trabalho. Por outro lado, graças ao fato de ter como argumento de busca PBL, que também é usado para designar *Project Based Learning*, foram encontradas publicações que supostamente fazem o uso de PjBL mas os procedimentos descritos deixam claro que se trata de PBL. Nestes casos, tais publicações foram incluídas na citada revisão graças ao conhecimento acumulado pelo autor mediante tanto aprofundamento de pesquisa sobre o tema.

Para o leitor ter uma ideia da profusão de metodologias cuja aprendizagem envolve questionamentos e discussão sobre conceitos a serem aprendidos, Larmer (2014) apresenta uma lista de dezesseis metodologias de alguma forma baseada no trato de problemas e que são encontradas nas literaturas científica e cinzenta. A Figura 1 apresenta uma nuvem de etiquetas com a representação de X, onde X é o componente de *X-Based Learning*, ou seja, Aprendizagem Baseada em X, de acordo com a incidência do termo no motor de busca Google Scholar (vide Apêndice A). Ela demonstra a proliferação de conceitos e termos semelhantes que apenas dificultam o entendimento do que significa PBL e a padronização de seus processos.

Figura 1 – Nuvem de etiquetas de diferentes metodologias baseadas em problemas



Fonte: Dados de Larmer (2014), processados e ilustrados pelo autor.

Esta situação leva um professor que pesquisa formas de implementar PBL a uma situação em que, até certo ponto, quanto mais referências acessa para ter esclarecimentos sobre a metodologia, mais confusa fica a compreensão da terminologia e dos procedimentos metodológicos que precisa seguir. A solução que resta a esse professor, a princípio, é fazer amplas revisões narrativas, sistemáticas ou integrativas da literatura, o que exige muito esforço e tempo, o que inviabiliza para muitos a adesão à metodologia PBL.

### 1.1.3 Falta de fontes de informação completas e engajadoras

Mesmo tendo a clara distinção dentre as variantes de PBL presentes na literatura, quando o autor precisou de experimentar PBL na prática teve que superar a terceira barreira. Trata-se da dificuldade da falta de fontes de informação que fossem ao mesmo tempo completas, apresentando os aspectos formais da metodologia, e midiaticamente engajadoras, trazendo os conceitos para a prática pedagógica de forma clara.

Apesar de livros de referências como os de Woods (1994; 2006), Berkel *et al* (2010), Barrows & Neo (2010), Walker *et al* (2015), Araújo e Sastre (2016), Ribeiro (2008) ou mesmo artigos como o de Wood (2003), apresentarem extensas descrições do processo PBL, falta a eles uma abordagem mais prática, mais amigável que detalhe os pormenores operacionais para implementar a metodologia PBL.

Por outro lado, a literatura cinzenta e mesmo as fontes de informação menos formais, como blogs e vídeos no YouTube, abordam PBL de uma forma muito simplória, com pouca ou nenhuma atenção aos formalismos da metodologia. Há, comumente, a explícita falta de elementos básicos do PBL, como por exemplo o trabalho em grupo com enfoque sócio-construtivista, avaliação socioemocional e avaliação por pares.

Para superar esta barreira, o autor procurou especialistas em PBL para obter a visão pragmática, porém fundamentada na metodologia PBL. Foi feita uma visita técnica a instituições de ensino superior nas quais o modelo metodológico aPBL, preconizado por Barrows (1996), é aplicado em sua plenitude. Também foi feita consulta a prof. David Kaufman<sup>6</sup>, PhD, da Simon Fraser University, Canadá. Dr. Kaufman já implantou a metodologia PBL em diferentes instituições de ensino superior na América do Norte e no Brasil. Tais iniciativas esclareceram muitos questionamentos referentes a pequenos, mas importantes detalhes da implantação prática de PBL, e revelou a barreira que um professor sem as condições de trabalho do autor teria para fazer uso de PBL.

Os esclarecimentos dados pelos profissionais consultados, junto com as informações coletadas nas revisões da literatura, permitiram aprimorar o entendimento sobre a metodologia e detalhes de implementação de PBL nas disciplinas da UFSC. Isso dentro dos padrões que são considerados como aceitáveis da metodologia PBL (FARIAS *et al*; 2018). Convém salientar que tal situação, em que o autor deste trabalho teve acesso a especialistas para obter

---

<sup>6</sup> Comunicação pessoal em série de entrevistas realizadas com prof. David Kaufman, da Simon Fraser University, entre os dias 5 e 9 de junho de 2017.

esclarecimentos sobre PBL não faz parte da realidade de qualquer professor de ensino superior que esteja interessado em implementar a metodologia.

#### **1.1.4 Sobrecarga de trabalho para implementação**

Mais do que esclarecimentos sobre os processos PBL, o contato com profissionais especialistas e práticos na implementação da metodologia trouxe uma visão sobre a necessidade de sistemas de suporte à implementação de PBL. Outrossim, as revisões sistemáticas da literatura realizadas para este trabalho já tinham indicado a importância do uso de tecnologia para facilitar a implementação de PBL. Farias, Spanhol e Souza (2016a) identificaram diversas tecnologias que foram desenvolvidas para suportar implementação de PBL. Dentre as tecnologias utilizadas, uma que se destacou foram os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA).

Posteriormente, já num estudo focado no uso de AVAs para suporte da metodologia PBL, foi marcante o uso da plataforma Modular Object Oriented Learning Environment, mais conhecida como Moodle (MOODLE, 2017), como uma das principais tecnologias de suporte à implementação de PBL (FARIAS; SPANHOL; SOUZA, 2017b). Em alguns casos, o Moodle foi utilizado equipado com *plug-in* desenvolvido para habilitar a plataforma a oferecer uma melhor implementação de PBL. Pois alguns autores consideram a plataforma, em sua versão nativa, insuficiente para atender todos os processos inerentes à metodologia PBL (ALI; SAMAKA; SHABAN, 2011; MARTI *et al*, 2015; ZHENG; ZHOU, 2011; PODESTA, 2010; BARNARD-ASHTON, 2010; FARIAS; SPANHOL; SOUZA, 2016b; 2018).

É importante adiantar que, na revisão da literatura realizado para este trabalho e detalhado no Capítulo 2, foram identificados dois importantes *plug-ins* para potencializar o Moodle implementação de PBL: o Nucleo, da Universidad Complutense de Madrid - UCM (SANCHO *et al*, 2011) e o ePBL, da University of Catar (ALI *et. al.*, 2016), ambos atualmente descontinuados.

Quando não se tem suporte tecnológico como o de um AVA (com ou sem *plug-in*), a gestão dos processos se torna limitada por ser feita manualmente. Segundo Mirella Santos, da Faculdade de Medicina Pequeno Príncipe, a avaliação por pares realizada nos processos PBL da instituição envolve a avaliação de apenas um colega de grupo. Isso ocorre porque o processamento da informação envolvendo múltiplas avaliações de pares é inviável com os recursos de gestão de avaliação existente na época da visita do autor deste trabalho àquela instituição. Tal dificuldade foi confirmada pela retórica de prof. Kaufman, que afirmou que a

avaliação por pares acaba sendo comprometida pela falta de mecanismo que propicie produtividade no trato das avaliações feitas pelos estudantes. Destacou ainda que tal mecanismo além de ser necessário para totalizar notas e pesos, também serve para facilitar a identificação de distorções em avaliações realizadas pelos pares.

Ao realizar experimentos práticos de implementação da metodologia, o autor deste trabalho confirmou a importância do suporte tecnológico para ter produtividade na gestão dos processos PBL. Em um dos experimentos em que foi implementado PBL numa disciplina de Enfermagem na UFSC, por exemplo, os grupos tinham oito estudantes, cada um deles avaliaram as competências em processos desenvolvida pelos outros sete, além de terem feito sua respectiva autoavaliação (FARIAS et al, 2018). Como foram avaliadas cinco competências em processos, havia 320 notas para serem inseridas no cômputo da nota, acrescido do trabalho de cálculo ponderado. O Moodle realizou automaticamente tal cálculo, bastando para isso ter as suas funcionalidades configuradas manualmente. Este exemplo, envolvendo apenas um simples processo da metodologia, demonstrou a importância de sistemas de informação no suporte ao PBL e a dificuldade que se enfrenta quando não se tem tal apoio.

### **1.1.5 Experiência do usuário dos sistemas para suporte a PBL**

Apesar de ter automatizado e facilitado o cálculo das notas dos estudantes no exemplo apresentado no item anterior, a configuração dos recursos do Moodle teve que ser feita manualmente. Inclusive com a inserção dos nomes dos estudantes em uma das funções do AVA foi um procedimento manual para os estudantes poderem ser avaliados pelos pares. Esses procedimentos manuais necessários ao Moodle limitam a escalabilidade do uso deste AVA em processos PBL e compromete a experiência do usuário enquanto professor.

Os processos manuais não escaláveis como o exemplificado no item anterior que justificam o fato do Moodle, na sua forma nativa, ter sido definido como sendo inapropriado para suportar PBL por diferentes autores, como Ali, Samaka e Shaban (2011). Os *plug-ins* do AVA servem, portanto, para dispensar algumas configurações manuais como a que foi necessária nos experimentos feitos pelo autor deste trabalho. Essas tecnologias aditivas ao Moodle diminuem substancialmente a carga de trabalho do professor que implementa PBL e viabilizam o aumento da escala de trabalho na com uso da metodologia.

Mediante a descontinuidade dos *plug-ins* Nucleo, da Universidad Complutense de Madrid (UCM), e ePBL (ou Plate-PBL) da Catar University, bem como as limitações apresentadas pelo Moodle em sua forma nativa para suportar PBL, como já foi mencionado

neste item, resulta em uma barreira. O professor fica sem uma opção otimizada para dar-lhe produtividade e qualidade no uso do Moodle para implementar PBL na plenitude como preconizada por Barrows & Neo (2010).

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Considerando a demanda do Ministério da Educação no sentido fazer com que metodologias ativas de aprendizagem sejam implementadas nos planos pedagógicos de diversos cursos de graduação no Brasil. Também considerando que PBL é uma das principais metodologias ativas de aprendizagem, sendo considerada a mais formal delas por Barrow e Neo (2010). Então se torna uma necessidade social a busca de formas de facilitar a implementação desta metodologia por parte de professores de nível superior.

Como foi afirmado anteriormente e detalhado ao longo deste documento, os estudos e experimentos preliminares desta pesquisa identificou tecnologias da informação e comunicação (TICs) voltadas para a dar suporte à implementação de PBL (FARIAS; SPANHOL; SOUZA, 2016a). O Moodle, uma das plataformas de educação a distância mais utilizadas no Brasil (DATANYSE, 2020) é uma das TICs mais utilizadas para dar esse suporte (FARIAS; SPANHOL; SOUZA, 2017b). Não obstante, diversos autores revelam limitações do Moodle, em sua forma nativa, para atender os processos inerentes à implementação de PBL, destacando a necessidade de *plug-ins* para complementar a plataforma neste intento (MARTI *et al*, 2015; ZHENG; ZHOU, 2011; PODESTA, 2010; BARNARD-ASHTON, 2010; FARIAS; SPANHOL; SOUZA, 2016b; 2018).

Ainda há de se considerar os casos em que há dificuldade ou impossibilidade para que professores obtenham capacitação tanto para dominarem a implantação de PBL, especialmente com o uso de TICs como o Moodle. Afinal, temos que considerar que num país do tamanho do Brasil, a capacitação dada pelas instituições de ensino superior para seus professores é heterogênea o suficiente para encontrarmos diferentes realidades em termos de formação docente.

Desta forma, podemos descrever o problema de pesquisa como sendo a necessidade de encontrar uma forma de facilitar a implementação de PBL com o Moodle, por parte de professores que não necessariamente estejam capacitados no uso da metodologia, especialmente com o suporte do citado AVA. Preferencialmente, esta facilitação deve flexível o suficiente para permitir diferentes graus de implementação de PBL, desde uma atividade

isolada em uma disciplina até a implementação de PBL de forma sistemática em um curso de graduação.

Mediante esta descrição do problema de pesquisa, a questão central levantada pelo autor deste trabalho para esta pesquisa é: **como facilitar a implementação de PBL no ensino superior com o uso do Moodle?**

### 1.3 OBJETIVOS

A resposta à questão central desta pesquisa pode levar a diversas opções de soluções para fazer o professor superar as citadas barreiras que dificultam o entendimento e a implementação de PBL com o Moodle na prática pedagógica no ensino superior. Entretanto, o autor escolheu a criação de um *framework* como opção de solução para responder à tal questão. Pois um *framework* pode ser considerado uma solução que pode ser aplicado em larga escala, já que é um instrumento que pode ser acessado por qualquer professor que precise se apoderar do conhecimento metodológico e do instrumento tecnológico para implementar PBL.

Desta forma, pode ser declarado que o objetivo deste trabalho é **propor um *framework* que facilite a implementação da metodologia PBL no Moodle por professores do ensino superior em sua prática pedagógica.**

O objetivo supracitado se desdobra nos seguintes objetivos específicos:

1. Conceber um **modelo metodológico**<sup>7</sup> de implementação de atividade PBL, organizado e documentado de forma amigável e inteligível, aplicável a diferentes cenários de uso, considerando o suporte tecnológico provido pelo Moodle.
2. Propor um projeto de *plug-in* que tenha capacidade de habilitar o Moodle a suportar o modelo de implantação de PBL a ser definido no objetivo específico anterior.
3. Viabilizar o conceito de *template*, ou seja, a geração de arquivo pelo Moodle habilitado pelo *plug-in proposto*, de modo que atividades PBL montadas na plataforma possam ser portadas e compartilhadas.
4. Propor uma **base de conhecimento** para viabilizar um aprendizado rápido sobre os conceitos relacionados com PBL, bem como sobre o modelo e o *plug-in* propostos para um professor do ensino superior.

---

<sup>7</sup> O modelo metodológico proposto neste trabalho não deve ser confundido com o aPBL, modelo especificado por Barrows e Neo (2010) e sobre o qual o modelo metodológico aqui proposto se baseia.

Os objetivos específicos adiantaram os elementos propostos para compor o *framework* (modelo, *plug-in*, *template* e base de conhecimento), porém o detalhamento dos mesmos será feito no apenas no Capítulo 3.

#### 1.4 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

Como foi apresentado na seção 1.1, a implementação de metodologias ativas de aprendizagem se tornou uma demanda concreta para o ensino superior no Brasil. Sendo PBL uma importante metodologia ativa de aprendizagem, a qual é comumente suportada pelo AVA Moodle, comumente utilizado por instituições de ensino superior no Brasil como ferramenta de suporte aos seus respectivos processos educacionais. Porém, o Moodle não é considerado uma solução que atende plenamente a implementação de PBL, necessitando de *plug-in* para habilitá-lo para tal finalidade. Então é justificável se pesquisar sobre como facilitar a implementação de PBL no Moodle como forma de atender a demanda de viabilizar o uso de PBL no ensino superior brasileiro. Pois é perfeitamente factível que muitos cursos superiores que trabalham no sentido de atender as diretrizes e normas do Ministério da Educação sobre o uso de metodologias ativas de aprendizagem, façam uso do PBL para tal.

Neste sentido, a criação e disponibilização pública e gratuita do *framework* proposto vem a ser bastante relevante para a disseminação da metodologia PBL, já que facilita seu aprendizado e sua instrumentalização. Também flexibiliza sua implementação sem renunciar ao formalismo necessário à padronização de sua aplicação. Uma vez se tratando de um *framework* também composto pela proposta de um *plug-in* voltado para o Moodle, que tem 72% de participação de mercado no Brasil (DATANYZE, 2020), traz um grande potencial de sua penetração nos mais diversos setores educacionais do país.

Isso torna o trabalho aqui proposto ainda mais relevante para os professores que já fazem o uso do Moodle em sua prática pedagógica. Também potencializa o uso deste AVA para implementação do PBL devido ao fato de já haver ambientação do professor com a mesma tecnologia que o instrumento de implementação da metodologia que compõe o *framework*. Porém, mesmo professores que não façam uso do Moodle, podem se beneficiar do resultado deste trabalho. Pois basta passar a fazer uso mínimo de um AVA de uso amplamente disseminado no Brasil, poderá fazer uso do *framework* aqui proposto.

## 1.5 ORIGINALIDADE DA PESQUISA

Esta pesquisa também pode ser considerada original pelo ineditismo de sua proposição, a criação de um *framework* que possa ser usado por um professor para facilitar a implementação de processos da metodologia PBL no ensino superior brasileiro. Isso foi confirmado pelas pesquisas realizadas pelo autor: uma revisão narrativa, duas revisões sistemáticas, além da pesquisa exploratória realizada especificamente para verificar o ineditismo deste trabalho, feita às vésperas da conclusão deste texto.

A primeira revisão sistemática, que levantou referências sobre o uso de AVAs na implementação de PBL. Ela detectou que dois terços dos AVAs envolvidos nos trabalhos publicados eram o Moodle, mas não se identificou qualquer enfoque como o proposto neste documento (FARIAS; SPANHOL; SOUZA, 2016b). Tampouco isso ocorreu na segunda revisão sistemática, que enfocou o uso do Moodle especificamente no contexto de PBL (FARIAS; SPANHOL; SOUZA, 2017b). Ambas as revisões sistemáticas são apresentadas em maiores detalhes no Capítulo 2.

### 1.5.1 Atualização das revisões sistemáticas

Desde quando foi realizada a segunda revisão sistemática, o cenário vislumbrado através da mesma podia ter sido alterado, com novas publicações sobre a temática deste trabalho. Assim, foi feita uma atualização desta segunda revisão sistemática, de modo a verificar que novos trabalhos foram publicados com foco correlato com esta tese. Foram identificados vinte e dois artigos únicos correspondentes ao argumento inicial de busca da pesquisa (N=19), indicado na Figura 5. Onze destes artigos remanesceram após aplicados os critérios de exclusão também utilizados naquela revisão. Nenhum deles trouxe qualquer achado significativamente inovador em relação ao que já se tinha obtido na segunda revisão sistemática por este autor. Pelo contrário, apenas ratificaram e reforçaram as conclusões publicadas não apenas por Farias, Spanhol e Souza (2017b), mas também de outros trabalhos deste autor e que subsidiaram esta tese.

Tal como Farias *et al* (2017c), foram publicados estudos comparativos entre grupos de alunos distintos em uma mesma turma, para comparar resultados de aprendizagem com base na metodologia empregada ou no perfil de estudante. Tsai e Tang (2017) compararam o desempenho de um grupo de estudantes que experimentou a metodologia PBL em contraste com um grupo de controle, ambos da mesma turma de uma disciplina do curso de Bioinformática. Resultou em percepção de melhor atitude para aprendizagem e para resolução de

problemas por parte do grupo experimental. Cantabella *et al* (2019) realizou um estudo comparativo entre estilos de pensamento sobre aprendizagem dentre estudantes inseridos num contexto de atividades PBL suportadas por AVA. Concluiu que estudantes com estilo de pensamento pautado em extroversão, elaboração e criatividade apresentam desempenho de aprendizagem superior a estudantes focados em estudo tradicional e integração de conceitos.

Semelhantemente às conclusões da segunda revisão sistemática realizada para esta tese, diferentes trabalhos mostraram que os AVA não estão preparados para lidar com técnicas educacionais não tradicionais, onde os estudantes assumem um papel mais importante que o tradicional no processo educacional, como é o caso de PBL. Reforçam que sem o suporte metodológico e tecnológico apropriado, a qualidade, a efetividade e a autenticidade da metodologia PBL está em risco (HUSSEIN; JEAGER, 2018; BESSA; SANTOS; DUARTE, 2019; VALIENTE *et al*, 2019; NTALIANIS; ANDREATOS; SGOUROPOULOU, 2018).

Ørngreen, Knudsen e Kolbaek (2019, p. 447-448) vai além no seu estudo empírico sobre as melhores práticas do uso do Moodle em metodologias de aprendizagem aplicadas na universidade dinamarquesa de Aalborg. Destaca que, apesar de PBL ser a base para aprendizagem naquela universidade, o uso do Moodle não reflete a importância da metodologia. E isso se dá devido ao fato de que os professores acabam não usando o Moodle para implementar PBL por desconhecer as possibilidades oferecidas pela ferramenta e falta de estímulo para explorar novas possibilidades, se limitando a usar o AVA como algo não muito além de um simples repositório de conteúdo.

A complementação da segunda revisão sistemática veio apenas para ratificar a impressão do autor sobre os enfoques dados nos trabalhos que envolvam PBL suportado por ambientes virtuais de aprendizagem. Em sua grande maioria, são relatos científicos de uso de ambientes virtuais de aprendizagem na implementação de uma atividade PBL, como é o caso de Bedregal-Alpaca *et al* (2019, 2020). Também compõem essa maioria trabalhos que comparam a aprendizagem com e sem uso de PBL, baseado na opinião dos estudantes, mesmo que o papel do ambiente virtual de aprendizagem seja apenas um detalhe pouco destacado nos trabalhos, como é o caso dos artigos de Tortorella *et al* (2020). Apenas uma minoria apresenta uma abordagem de pesquisa diferenciada, como é o caso de Saqr *et al* (2020), que faz um estudo sobre as interações entre participantes de atividades PBL através de redes sociais.

Desta forma, pode se afirmar que a atualização da segunda revisão sistemática não identificou qualquer alteração nas conclusões apresentadas por Farias, Spanhol e Souza (2016b, 2018), tampouco trouxe novidades no que diz respeito ao enfoque desta pesquisa.

### **1.5.2 Leituras complementares**

A leitura de onze livros cujo temas são centrados em PBL também não trouxe nenhum sinal de abordagem semelhante, mesmo que envolvesse apenas um *framework* teórico, ao que

está sendo dada a esta pesquisa (WOODS, 1996; BARROWS; NEO, 2010; BARROWS, 1994; WALKER *et al*, 2015; GIJSELAERS *et al*, 1995; KOLMOS; FINK; KROGH, 2006; BERKEL *et al*, 2010; ABDALLA; GAFFAR, 2011; UDEN; BEAUMONT, 2006; RIBEIRO, 2008; ARAÚJO; SASTRE, 2016).

Foram feitas buscas no diretório de *plug-ins* do Moodle (MOODLEPLUGINS, 2020), com uso do motor interno de busca e do Google com filtragem de endereço web. Os argumentos foram PBL e "*Problem-Based Learning*". O objetivo foi de, através de algum *plug-in* lá disponível, encontrar um estudo que desse suporte ao mesmo com enfoque semelhante ao aqui proposto, mas os dois *plug-ins* identificados não tinham relação com PBL.

Finalmente foi feita uma busca no diretório de teses e dissertações ProQuest Global, para averiguar a existência de algum trabalho acadêmico semelhante ao que aqui é proposto, também sem resultado positivo.

Assim, tomando como referência os artigos, livros, teses e dissertações encontradas nas bases de dados Scopus, Proquest, EBSCO, Web of Science, Scielo e o Banco de Teses e Dissertações (BTD) do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC) da UFSC, bem como fontes de informação alcançados através de busca de fontes cinzentas de referências, encontrados até o encerramento da edição deste documento, não foi identificado nenhum trabalho com o enfoque proposto neste documento. O que se pode concluir desse fato é que, apesar da importância que tem a disseminação da metodologia PBL com suporte de tecnologia, ainda não foi feita uma proposta de qualquer tipo de iniciativa voltada para a facilitação implementação da metodologia PBL no Moodle com suporte de um *framework* como aqui é proposto.

## 1.6 ESCOPO E LIMITES DA PESQUISA

Considera-se que esta pesquisa pode vir a ser relevante para a implementação de políticas educacionais que promovam a aprendizagem ativa em sistemas educacionais do ensino superior público e privado. Constitui-se assim, sistemas que contam com um número vultoso de professores que possam ser habilitados a aplicar, em algum nível de profundidade, a metodologia PBL em suas respectivas práticas pedagógicas.

Portanto, esta pesquisa visou o desenvolvimento de um *framework* que possa guiar e facilitar a implementação da metodologia PBL no Moodle, um AVA comumente utilizado no ensino superior no Brasil. Também que permita que o mesmo troque experiências com outros professores, do Brasil e do exterior, através do uso de *templates* que podem ser gerados e

restaurados pelo *plug-in* do Moodle a ser proposto no projeto do *framework*. Tais exigências determinam o que o *framework* deva ser escalável, sustentável e internacionalizável, a fim de atingir o maior número de professores possível e contribuir para disseminação de PBL na educação superior brasileira, mas também internacional. Para tal, é necessário o uso de uma epistemologia conhecida internacionalmente, de modo a não fazer com que uma visão de mundo regional acabe criando uma ilha epistemológica no Brasil.

A proposta do *plug-in* para uso em um AVA como o Moodle, que é software livre bastante disseminado no país, favorece o uso prático do *framework* sem restrições comerciais, podendo ser localizável para qualquer idioma e usado sem restrições quaisquer. O modelo metodológico do *framework* deve ser adequado a um contexto pontual de aplicação em uma simples atividade de uma disciplina, em um cenário educacional convencional disciplinar, até um contexto amplo de aplicação curricular, em um cenário educacional de uso de PBL curricular.

Por outro lado, percebeu-se a necessidade de delimitar o escopo de pesquisa para garantir a viabilidade da mesma em termos de cronograma, recursos financeiros, materiais e humanos, no que envolveu acesso a informantes habilitados para participar. Desta forma, abaixo são listados tais delimitantes de pesquisa:

1. Dentre as variantes do modelo PBL que surgiram a partir do modelo original, o *framework* usa como base o modelo aPBL (BARROWS; NEO, 2010), criado e difundido nos anos 60 e 70 por Howard Barrows, citado como sendo um dos criadores da metodologia (BERKEL *et al*, 2010, p. 6). A justificativa desta escolha é apresentada no Capítulo 2. O uso majoritário de literatura estrangeira nesta pesquisa se justifica para que o *framework* resultante seja reflexo de uma epistemologia internacionalmente aceita, de modo a dar sentido ao objetivo específico 3 (proposta do *plug-in* localizável em diferentes idiomas) e viabilizar o objetivo específico 4 desta tese (*templates* intercambiáveis entre professores brasileiros e estrangeiros).
2. O escopo de pesquisa envolve apenas educação de nível superior brasileiro, na modalidade presencial, já que o enfoque dado por Barrows e Neo (2010) é neste nível educacional, e que conta com TICs para implementação de práticas pedagógicas.
3. Esta pesquisa enfoca tão somente facilitação da implementação, por parte do professor, da metodologia PBL com o uso do Moodle. Isso implica em focar este estudo nas condições adequadas para o professor implementar PBL até a montagem da atividade PBL, mas sem incluir sua aplicação em um cenário educacional real ou simulado

envolvendo estudantes. Não faz parte do escopo deste estudo, portanto, qualquer avaliação do processo de aprendizagem propiciada pelo uso do *framework* proposto.

4. Até pelos resultados das pesquisas preliminares da pesquisa e pela sua participação de 71% do mercado brasileiro de AVAs<sup>8</sup> (DATANYZE, 2020), o Moodle é o AVA a ser utilizado como hospedeiro do componente tecnológico do *framework*. Por consequência, o *plug-in* proposto seguiu os padrões tecnológicos e de interface do usuário do Moodle. O protótipo criado considerou o seu uso através de tela de computador, com uso navegador padrão.
5. Esta pesquisa não envolve o uso de dispositivos móveis (celulares e *tablets*), tampouco as tecnologias envolvidas objetivam o seu uso através de tal classe de dispositivos, como por exemplo aplicativo de celulares. O enfoque é limitado ao uso de computadores para acessar os componentes do *framework*, disponível na Internet, através de navegador padrão (Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, Safari, Opera ou equivalente).
6. Embora esta pesquisa tenha envolvido o desenvolvimento de um protótipo software (o *plug-in*), não fez parte do escopo deste estudo qualquer discussão sobre detalhes sobre o processo de desenvolvimento do protótipo, tampouco do *plug-in* proposto para o Moodle. O protótipo desenvolvido foi importante apenas para concretização dos processos a serem demonstrados para os especialistas, de modo a permitir emissão de opinião a respeito do *framework* com um todo.

## 1.7 ADERÊNCIA DA PESQUISA AO PPGEGC

Este trabalho, tal como detalhado nos objetivos desta pesquisa, envolveu a criação de um *framework* composto por componentes que visam proporcionar facilidade para um professor implementar PBL com uso da plataforma Moodle na sua prática didática, mesmo em contexto educacional adverso ao seu uso no formato original. Estes componentes são um modelo metodológico que adapta PBL a este cenário adverso; uma proposta de artefato tecnológico que habilita o AVA Moodle a dar suporte pleno ao PBL (o *plug-in*); um conjunto de *templates* gerados por este artefato e que podem ser modificados, mixados e reutilizados; além de um conjunto de tutoriais em formato amigável para o aprendizado do professor sobre a metodologia PBL e como usar o *framework* para implementá-la. Enfim, o *framework* facilita

---

<sup>8</sup> A fonte de referência para apresentar este valor de participação de mercado usa pesquisa dinâmica baseada em tráfego de dados medido a partir e para instalações de AVAs no Brasil. Portanto, tal valor varia semanalmente.

a implementação de PBL no Moodle por parte de um professor de nível superior brasileiro. Também facilita o entendimento conceitual e operacional da metodologia com adequação à realidade educacional do professor, fornecendo informação e instrumental para isso.

Parte-se do pressuposto que um dos objetivos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC) é o desenvolvimento de pesquisas multidisciplinares, transversais e multidimensionais. Pesquisas que façam com que seus egressos desenvolvam uma visão sistêmica sobre o processo de implementação de modelos, métodos e técnicas de codificação, gestão e disseminação do conhecimento (tácito e explícito). Cujo objetivo é a promoção do avanço e a difusão do conhecimento científico e tecnológico para o setor produtivo regional e nacional (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO, 2020a).

Também se considera que a epistemologia da área de concentração à qual esta pesquisa está relacionada, Mídia e Conhecimento, é descrita como:

A área de Mídia do Conhecimento adota uma visão de mundo conexcionista e define o conhecimento como “resultado do encontro de actantes humanos ou não humanos na geração de valor”. Isto orienta a área a trabalhar o compartilhamento e disseminação do conhecimento, desenvolvimento e avaliação das mídias voltadas a catalisar a habilidade de grupos para pensar, comunicar, disseminar, preservar, apreender e criar conhecimento. São abordadas as questões relacionadas à filosofia da ciência, à epistemologia e à sociologia da comunicação; aos processos de inclusão e inovação; às teorias da cognição; às técnicas e equipamentos de produção desse tipo de mensagens e às teorias que as estudam (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO, 2020b).

Então, é factível afirmar que este trabalho tem aderência ao PPGEGC, tendo em vista que os componentes do *framework* proposto se relacionam com as três bases do programa: Gestão do Conhecimento, Engenharia do Conhecimento, e Mídia do Conhecimento. Sendo esta última a área de concentração na qual está ancorada esta pesquisa. Abaixo, o alinhamento deste trabalho com cada uma das áreas de concentração do PPGEGC é explicado:

1. **Gestão do Conhecimento:** O *framework* inclui um modelo metodológico para ser usado na criação de atividades PBL, flexível o suficiente de modo a atender diferentes cenários educacionais. Ao mesmo tempo, também mantém um formalismo necessário à padronização dos processos de modo que seja viável o compartilhamento e reaproveitamento das citadas atividades através do seu componente *template* do *framework*.
2. **Engenharia do Conhecimento:** O *framework* envolve a prototipagem de um artefato de software (*plug-in*) para suportar a implementação de atividades PBL,

projetadas de acordo com o modelo metodológico supracitado. Também viabiliza o compartilhamento e aproveitamento de conhecimento através dele produzido e tomando como base o uso de um artefato tecnológico, o ambiente virtual de aprendizagem Moodle.

3. **Mídia e Conhecimento:** O *framework* visa prover uma abordagem amigável sobre o modelo PBL estabelecido, envolvendo recursos instrucionais (inclusive com mídia rica), documentação formal e interface do usuário do *plug-in* proposto. O que se obtém é a facilitação da comunicação, disseminação, preservação, aquisição e criação de conhecimento. Isso tanto no âmbito do uso da metodologia e do *framework* em si, como também no seu uso para a aprendizagem de conceitos relacionados com o tema tratado pelo professor na sua prática didática. Enfim, facilita a adesão do professor à metodologia PBL e ao uso do *framework*.

Desta forma, pode-se definir este trabalho como interdisciplinar, pois os objetivos da pesquisa são alcançados com base nas diferentes áreas de concentração do PPGEHC, com particular predominância da área de concentração Mídia e Conhecimento sobre as outras. Naturalmente essa predominância se dá principalmente pelo fato de que a linha de pesquisa em que este trabalho está inserido é Mídia e Conhecimento na Educação, cujo descritivo segue abaixo.

Dentro desta linha de pesquisa se encontram todos os trabalhos direcionados a maximizar a eficiência do processo de ensino sob a utilização de meios tecnológicos. Esta linha trata da aplicação das ciências da computação, comunicação, e ciências cognitivas na construção do conhecimento, resolução de problemas, planejamento, educação e treinamento, com especial foco em facilitar a colaboração, e a educação à distância, e a educação baseada em tecnologias multimídia. Esta Linha de Pesquisa teve a sua origem na linha Tecnologia Educacional do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO, 2020c).

Não obstante os argumentos supracitados explicitarem a aderência desta tese ao programa do PPGEHC, outras teses e dissertações já aprovadas no PPGEHC, por terem características semelhantes ao trabalho aqui proposto, ratificam tal aderência, como apresentado no Quadro 1.

Embora as citações supracitadas estejam longe de esgotar a lista de trabalhos no âmbito do PPGEHC que apresentam características em comum com a pesquisa aqui relatada, já são suficientes para, junto com os outros argumentos anteriormente citados, demonstrar a aderência deste estudo ao PPGEHC.

Quadro 1 – Teses (T) e Dissertações (D) do PPGE GC semelhantes a este trabalho.

Referência	Orientação	Ano	T/D
THIESEN, J. S. <b>Método para a construção e análise de cenários prospectivos em planejamento educacional baseado na gestão do conhecimento.</b>	Prof. Fernando José Spanhol, Dr. Orientador Prof. Neri dos Santos, Dr. Co-Orientador	2009	T
Comentário: Thiesen (2009) faz uso de um artefato tecnológico, no caso um <i>Content Management System</i> (CMS), ou sistema de gerenciamento de conteúdo (tradução nossa), para construir um protótipo de “uma plataforma tecnológica que propicie e estimule a retenção e a disseminação de programas de pós-graduação <i>stricto sensu</i> ”. O estudo de natureza interpretativista, tal como ocorre neste trabalho, também com o uso de Painel Delphi como método de pesquisa. E de forma análoga também levanta dados sobre a aceitação do artefato proposto pelo seu público-alvo.			
ZANCANARO, Airton. <b>Produção de Recursos Educacionais Abertos com Foco na Disseminação do Conhecimento: Uma Proposta de Framework.</b>	Prof. José Leomar Todesco, Dr. Orientador Profª. Gertrudes A. Dandolini, Drª. Co-Orientadora	2015	T
Comentário: Tal como a presente pesquisa, o trabalho de Zancanaro (2015) também propõe um <i>framework</i> para solucionar e/ou aprimorar um processo educacional. No caso o processo envolve a produção de recursos educacionais abertos (REA) com foco em gestão do conhecimento.			
SILVA, A. R. L. <b>Design Educacional para Gestão de Mídias do Conhecimento.</b>	Prof. Fernando José Spanhol, Dr. Orientador Araci Hack Catapan, Drª. Co-Orientadora	2017	T
Comentário: O trabalho de Silva (2017) faz abordagem metodológica semelhante ao desta pesquisa, inclusive usando Delphi como método de pesquisa. Aliás, é baseado nos critérios de Silva (2017, p. 205) que foram definidas as métricas de confiabilidade e delineamento do Painel Delphi utilizado nesta pesquisa.			

Fonte: Base de Dissertações e Teses do PPGE GC.

A inovação propiciada por este estudo poderá trazer uma significativa contribuição para o PPGE GC, uma vez que lida com uma tecnologia muito disseminada no país e no mundo, contribuirá para difundir a excelência do trabalho desenvolvido no programa. O protótipo do *plug-in* servirá como base para que o artefato possa ser futuramente desenvolvido e incorporado à lista de *plug-ins* do Moodle, Disponível em: <https://Moodle.org/plugins>. Também poderá ser utilizado para que o Moodle Pty Ltd, empresa que desenvolve o AVA Moodle, possa alterar o módulo nativo Tarefa, sobre o qual o mesmo é baseado. Essa possibilidade foi cogitada em diálogo pessoa entre este autor e Martin Dougiamas, CEO e conceptor do Moodle, durante discussões durante a conferência Open EdTech’2019 (Barcelona/Espanha). Em qualquer uma das possibilidades, usuários do Moodle no Brasil e no mundo terão neste componente do *framework* a oportunidade de conhecer ou reforçar a marca do PPGE GC, trazendo junto todo o seu acervo de pesquisa e desenvolvimento.

Por fim, ainda podem ser citados os experimentos que foram desenvolvidos dentro do foco de trabalho do Grupo de Pesquisa em Mídia e Conhecimento (GPMC), composto por pesquisadores da UFSC e reconhecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Tais experimentos foram desenvolvidos dentro do escopo de pesquisa do grupo, alguns deles contou com a aplicação da metodologia PBL na prática pedagógica de disciplinas de graduação e pós-graduação da instituição.

## 1.8 ESTRUTURA DESTA TESE DE DOUTORADO

Esta tese de doutorado está estruturada em seis capítulos, seguindo a lógica apresentada abaixo. Este primeiro capítulo apresenta a introdução ao tema; localiza o leitor sobre a problemática envolvida; e com base nos estudos e experimentos preliminares realizados, é identificado um problema educacional concreto a ser resolvido. Também adentra nos conceitos e ideias envolvidas de forma superficial, apenas para apresentar a questão central da pesquisa e especificar os seus objetivos geral e específicos.

O capítulo é complementado com os demais elementos formalmente necessários a uma tese de doutorado no contexto do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Conhecimento (PPGEGC) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), como justificativa, originalidade, procedimentos metodológicos, e escopo de pesquisa além da adesão ao programa de pós-graduação em que ele está inserido.

O primeiro capítulo, portanto, objetiva apresentar a pesquisa como um todo para o leitor, especificando aspectos formais do trabalho junto ao PPGEGC e deixando maiores aprofundamentos para serem abordados nos capítulos seguintes.

O segundo capítulo apresenta as ações preliminares em termos de revisão sistemática de literatura para se ter uma visão precisa do cenário de pesquisa. Também apresenta a revisão da literatura que foi feita durante a pesquisa para constituir o referencial teórico utilizado, com destaque àqueles oriundos de referências seminais focadas nos principais conceitos que subsidiam este trabalho: metodologia aPBL, conceito de Bá e a teoria conectivista de aprendizagem.

O terceiro capítulo revela o *framework* proposto pelo autor para atender aos objetivos desta pesquisa, com detalhamento sobre os seus elementos (modelo metodológico, *plug-in*, *templates* e tutorial). Também estabelece a ligação destes elementos com o referencial teórico utilizado na pesquisa e que lhes dão suporte.

Uma vez explanada a proposta do *framework* como um todo, no capítulo anterior, o quarto capítulo detalha a fundamentação epistemológica e metodológica que dão sustentação aos procedimentos propostos para validação desta pesquisa. Isso é feito com especial enfoque na descrição do método Delphi a ser utilizado para tal, com detalhamento do protocolo de procedimentos que foi seguido durante a sua execução.

O quinto capítulo relata o processo de implementação da pesquisa, junto com os resultados obtidos a partir dos dados coletados. Tais resultados são apresentados para as duas

rodadas Delphi que foram necessárias para alcançar consenso, acompanhados das reflexões feitas pelo autor sobre os mesmos.

O sexto e último capítulo apresenta as considerações finais sobre a pesquisa, com base nos dados coletados e conclusões alcançadas através de tais dados. Também são apresentadas algumas perspectivas de trabalhos futuros alinhados com o tema desta pesquisa, estejam ou não baseados neste trabalho.

Todo o texto deste documento foi elaborado visando com objetividade apresentar a essência do que é necessário para explicar a tese que defende, demonstrar domínio do autor sobre o tema abordado e atender às exigências do PPGEGC quanto à formalização do trabalho de tese envolvido. Considera-se que o leitor deste documento tenha um perfil que tem um entendimento básico sobre o que é pesquisa científica e seus meandros, e está habilitado(a) para expandir esta leitura, caso necessário, através dos referenciais bibliográficos aqui presentes. Esta redação procura, portanto, evitar abordagens desnecessárias e a dar eficiência e eficácia à comunicação do texto no sentido de alcançar os intentos apresentados nesse parágrafo.

## 2 PESQUISAS PRELIMINARES E REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta as pesquisas preliminares e revisões narrativa e sistemáticas realizadas para o embasamento desta pesquisa de doutorado. Também apresenta o aprofundamento nos temários abordados nesta tese, com pontos convergentes e divergentes de estudiosos nos respectivos temas. O objetivo é compor um referencial teórico para a mesma, haja visto que "[...] “não é possível interpretar, explicar e compreender a realidade sem um referencial teórico [...]” (TRIVIÑOS, 2008, p. 104, tradução nossa).

Desta forma, este capítulo tem como objetivo demonstrar o domínio do autor sobre as teorias e técnicas que subsidiam esta tese de doutorado e, ao mesmo tempo, fornece ao leitor o conhecimento básico para o entendimento dos capítulos seguintes.

### 2.1 PESQUISAS PRELIMINARES

Logo ao iniciar as atividades de doutorado em 2016, o autor deste trabalho procurou se aprofundar sobre a teoria que fundamentava a metodologia PBL. Foram feitas sete pesquisas preliminares, entre experimentos e revisões da literatura envolvendo PBL, para subsidiar a pesquisa final realizada para esta tese, tendo seus resultados publicados em artigos e capítulos de livros. Esta seção descreve sucintamente estas pesquisas e seus principais resultados, de modo a compor o contexto desta pesquisa. Uma abordagem mais aprofundada sobre as mesmas será apresentada ao longo dos próximos capítulos na medida em que for necessária.

#### 2.1.1 Avaliação heurística do ePBL

O primeiro experimento feito para esta pesquisa foi a avaliação formal da interface do usuário do *plug-in* catarense ePBL (ALI et. al., 2016). O objetivo era dar fundamentação científica à impressão que o autor teve, logo no primeiro contato com tal *plug-in*, sobre a sua falta de adequação ao contexto de uso a que se propunha. Foram convidados três profissionais com experiência na técnica de avaliação de usabilidade de software para verificar a adequação da interface do usuário do *plug-in* seguindo rigidamente o protocolo de avaliação heurística de Nielsen (1994). O resultado mostrou que o ePBL tinha diversas falhas de interface do usuário sob a luz das citadas heurísticas, impactando negativamente na experiência do usuário (FARIAS et al, 2017c).

A experiência realizada por Farias et al (2017c) mostrou que a interface do ePBL compromete a qualidade e produtividade do professor e do estudante que fazem o uso daquela

tecnologia aditivada ao Moodle para implementar PBL. Tantos foram os problemas de usabilidade de interface do usuário identificados no experimento que eventuais ajustes corretivos demandaria um amplo redesenho da solução, já que os problemas principais envolviam elementos básicos da sua interface do usuário. Desta forma, desenvolver qualquer pesquisa posterior tomando como base a tecnologia catarense estava fora de cogitação para o autor deste trabalho (FARIAS *et al*, 2017c).

### **2.1.2 Revisão narrativa da literatura**

Uma vez que a solução catarense foi considerada inadequada para uso no contexto a que se propunha, foi feita uma revisão narrativa da literatura científica objetivando a busca de outros softwares que pudessem otimizar o processo de implementação do PBL (FARIAS; SPANHOL; SOUZA, 2017a).

A revisão iniciou com a produção de literatura do próprio grupo de pesquisa catarense (ALI; SAMAKA; SHABAN, 2011; ALI; SAMAKA, 2013; AL-DOUS; SAMAKA, 2015; ALI; AL-DOUS; SAMAKA, 2015) até chegar na literatura considerada pelo autor como seminal sobre a metodologia PBL (ALBANESE; MICHAEL, 1993; WOODS, 1994; WOOD, 2003; HEMLO-SILVER, 2004; WOODS, 2006; SAVERY, 2006; BARROWS; NEO, 2010). A pesquisa trouxe luz a aspectos importantes relacionados com esta pesquisa: os fundamentos teóricos da metodologia PBL, uma vez que foram alcançadas as referências seminais do tema; as vantagens, desvantagens e desafios de implementação da metodologia; e as principais iniciativas de desenvolvimento de soluções tecnológicas para seu suporte, descritos a seguir.

A revisão narrativa mostrou que a origem da metodologia PBL surgiu nos anos sessenta, na *McMaster University Medical School*, através do trabalho dos seus professores Howard Barrows, MD, e Robin Tamblyn, BSc. Era final dos anos sessenta, e havia uma busca intensa por formas novas de ensino na área de saúde mediante a frustração ocasionada pela diferença entre a realidade clínica que os estudantes de medicina acabavam enfrentando em relação à abordagem de aulas expositivas tradicionais às quais eram submetidos. (SAVIN-BADEN; MAJOR, 2004; ALBANESE; MICHAEL, 1993; SAVERY, 2006; RIBEIRO, 2010).

A metodologia PBL foi concebida não apenas em nível de atividade pedagógica de sala de aula. Mais que isso, a implementação plena de PBL feita na McMaster University envolveu alterar toda a base curricular do seu curso de medicina. Isso significou que todo o curso de medicina passou a seguir um protocolo de atividade de aprendizagem regrado pela metodologia PBL.

Neste paradigma denominado PBL curricular, aulas expositivas onde o professor era elemento central do processo foram substituídas por tutoriais em que a aprendizagem era centrada nos estudantes. As antigas turmas, que envolviam dezenas de estudantes, foram substituídas por grupos de menos de dez estudantes. A avaliação, antes centrada apenas em conceitos aprendidos nas aulas expositivas, passou também a envolver competências socioemocionais. Ou seja, além de avaliar o que o estudante aprendeu, passou-se a avaliar como ele aprendeu no contexto da interação social inerente a este processo. O estudante deixou de ser um ator passivo no cenário de aprendizagem para gerir o processo de aprendizagem, entre outras mudanças importantes (BARROWS, 1996; ALBANESE; MICHAEL, 1993; WOODS, 1994; 2006; WOOD, 2003; SAVERY, 2006; GOMES; REGO, 2011).

Explicando concisamente, o ciclo de atividade PBL clássica consiste em pelo menos dois momentos presenciais, chamados de tutoriais. No primeiro tutorial, o professor apresenta o problema a ser resolvido ou explicado ao grupo de estudantes. Estes, por sua vez, tentam resolver o problema com o conhecimento que já detém e identificam os conhecimentos que precisam adquirir para tal. O grupo de estudantes faz, então, um planejamento de ações de estudo e pesquisa que precisa executar para obter tais conhecimentos e parte para o trabalho individual ou coletiva após a primeira sessão tutorial. Os estudantes do grupo realizam as respectivas tarefas de pesquisa e estudo que lhe foram delegadas durante o intervalo entre as duas sessões tutoriais. Na segunda sessão tutorial, todos se reúnem para apresentar os resultados do trabalho de estudo e pesquisa realizado, determinando a explicação ou solução do problema apresentado. Nos casos em que o problema em análise é mais complexo, sessões tutoriais intermediárias podem ser acrescentadas entre as sessões de abertura e fechamento do problema.

A avaliação é baseada na demonstração somativa ou formativa da aquisição dos conceitos necessários à aprendizagem. Mas também se avalia o desenvolvimento obtido por cada estudante das competências socioemocionais que foram exercidas para a aquisição destes conceitos. Isso implica em avaliar aspectos introspectivos e de relacionamento envolvidos no processo, como liderança, comunicação, iniciativa, pontualidade, resolução de conflitos, entre outros. O aprendizado, portanto, se dá com base num processo construtivista visto de forma holística, onde mais do que aprender conceitos os estudantes também se preocupam com a forma com que isso ocorre perante seus pares, simulando fenômenos sociais presentes no ambiente profissional para o qual estão em fase de preparação (WOODS, 2006).

Desta forma, ao longo dos anos, a metodologia se disseminou em outras áreas gerando variantes de seu modelo (SAVERY, 2006). Uden e Beaumont (2006) afirmam que a experiência

da McMaster University foi seguida por instituições como *Maastricht University* na Holanda, *University of New Mexico* nos EUA e *Newcastle University* na Austrália. A própria *McMaster University* teve seu modelo original da faculdade de medicina adaptado para o ensino de engenharia por Woods (1994; 2006). Além do mais, também passou a ser aplicada em outras áreas, como engenharia, no ensino médio (UDEN; BEAUMONT, 2006; ALI *et al*, 2016; BERKEL *et al*, 2010), e até em processos de ensino-aprendizagem que vislumbravam inclusão de estudantes com necessidades especiais (BELLAND; GLAZEWSKI; ERER, 2009).

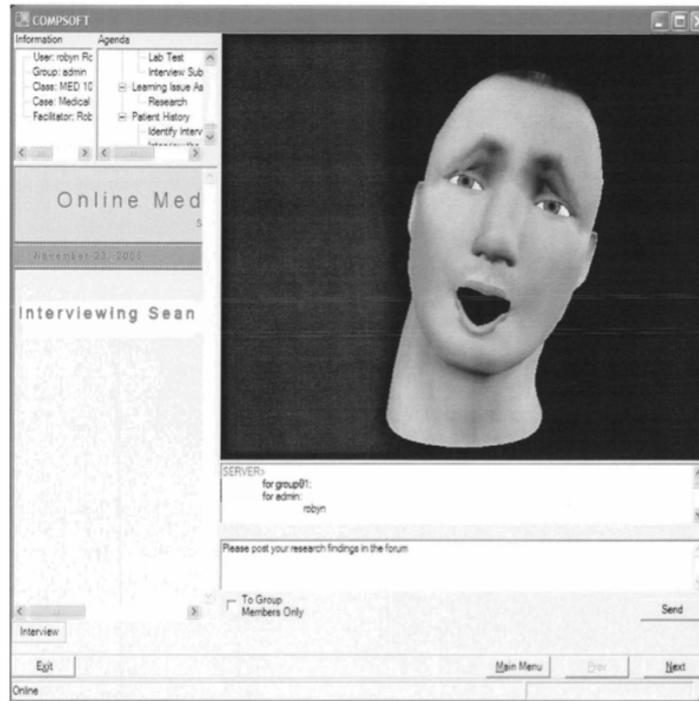
Já do ponto de vista do professor, o ciclo PBL exige diferentes intervenções: apresentação do problema, observação das discussões do grupo de estudantes, acolhimento da documentação das conclusões a que o grupo chegou, avaliação da aprendizagem dos conceitos do tema e dos processos de aprendizagem ocorridos nas atividades, coleta das avaliações realizadas pelos estudantes, entre outros. A demanda de aprimoramento deste processo de gestão da implementação da metodologia junto com o advento da popularização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), particularmente aquelas relacionadas com a Internet, estimulou o desenvolvimento de soluções tecnológicas cuja intenção era dar suporte aos processos inerentes ao PBL.

Por conta disso, na revisão narrativa realizada por Farias, Spanhol e Marcio (2017a) foram identificados três tipos de tecnologias para suporte ao PBL, que surgiram como promessa de apoio à qualidade e produtividade dos seus processos. Inicialmente foram usados recursos da web 2.0, como fóruns, wikis, blogs, chats, entre outros recursos usados para implementar parte das atividades PBL. Estes recursos tecnológicos, por serem genéricos no seu uso, apenas cobriam processos específicos da atividade PBL, como distribuição de conteúdo, interatividade entre componentes de grupo, e entrega de trabalho para avaliação.

Depois surgiram softwares especialistas, desenvolvidos especialmente para atender necessidades bem específicas dos processos PBL. As funcionalidades apresentadas por tais soluções eram variadas: bases de dados com estudos de caso para apresentar como problemas a serem resolvidos pelos estudantes, animações com imagens faciais de baixa resolução que simulavam expressões faciais de pacientes, bancos de questionamentos para compor trilhas de conhecimento, entre outros recursos que nem sempre tinham embasamento metodológico alinhado com as referências seminais de PBL. As Figuras 2, 3 e 4 apresentam algumas das telas destes softwares, escolhidas do estudo de Farias, Spanhol e Souza (2017a) propositadamente para permitir que o leitor tenha uma noção do nível de sofisticação de interface do usuário que era elemento comum a tais soluções. Apesar da especialização em PBL, nenhuma das soluções

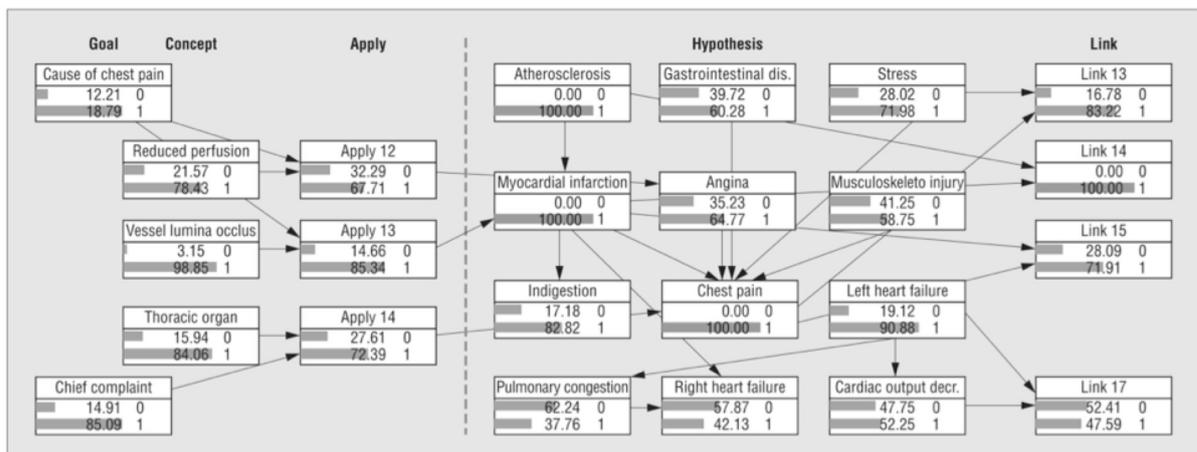
listadas na revisão narrativa atendiam plenamente o paradigma do PBL tal como preconizado nas principais referências sobre o tema. Também não há qualquer vestígio que alguma delas tenha sido continuada (FARIAS; SPANHOL; SOUZA, 2017a).

Figura 2 – Simulação de atendimento a paciente virtual através do uso de animação



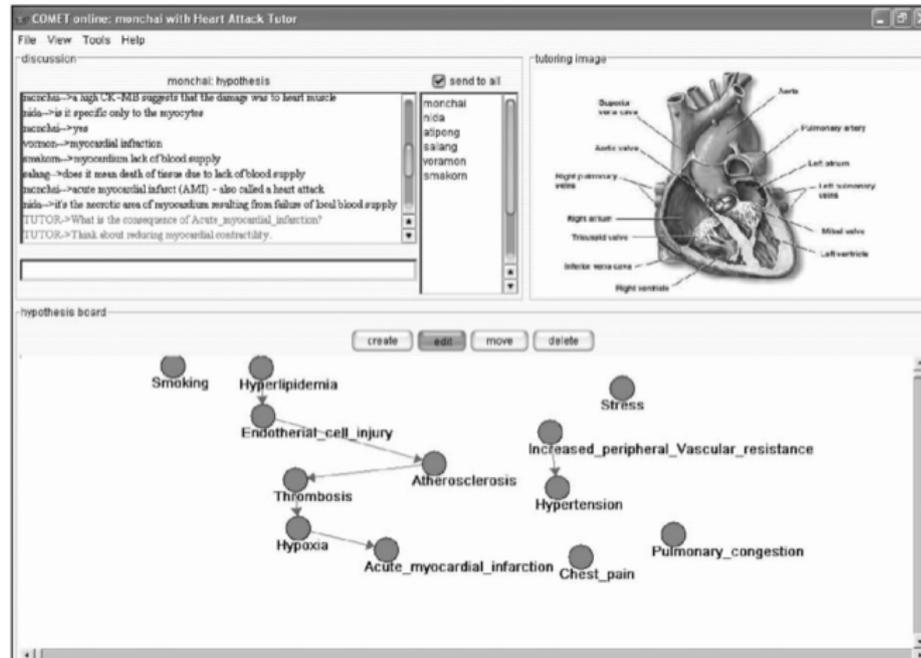
Fonte: (CHAN, 2006)

Figura 2 - Parte de um modelo de raciocínio clínico



Fonte: (SUEBNUKARN; HADDAWY, 2007)

Figura 3 – Interface do usuário de um módulo de software especialista em PBL



Fonte: (SUEBNUKARN; HADDAWY, 2007)

Finalmente surgiu um terceiro tipo de solução tecnológica para dar suporte ao PBL, caracterizada por uso de AVAs e tecnologias aditivas (*plug-ins*) voltados para habilitá-los a atender necessidades inerentes aos processos PBL. Como já citado no Capítulo 2, na revisão narrativa, foram encontradas duas soluções proeminentes: o catarense ePBL, já mencionado como inadequado para o uso a que se propõe, e o espanhol Nucleo, da Universidad Complutense de Madrid - UCM (SANCHO *et al*, 2011), descontinuado em 2012<sup>9</sup>.

O *plug-in* ePBL, que depois que passou a ser denominado PLATE-PBL (ALI *et. al.*, 2016), também foi descontinuado. Assim, nenhuma das tecnologias identificadas nesta revisão narrativa da literatura como *plug-ins* para potencializar o uso do Moodle na implementação de PBL está atualmente disponível para uso prático ou experimental.

### 2.1.3 Primeira revisão sistemática da literatura

Mediante a constatação de apenas dois *plug-ins* para habilitar ambientes virtuais de aprendizagem ao atendimento de atividades PBL (ePBL e Nucleo), ambos desenvolvidos para o Moodle, o autor partiu para a primeira revisão sistemática da literatura científica. Tendo como foco o uso de ambientes virtuais de aprendizagem para suporte ao PBL, o objetivo era obter a

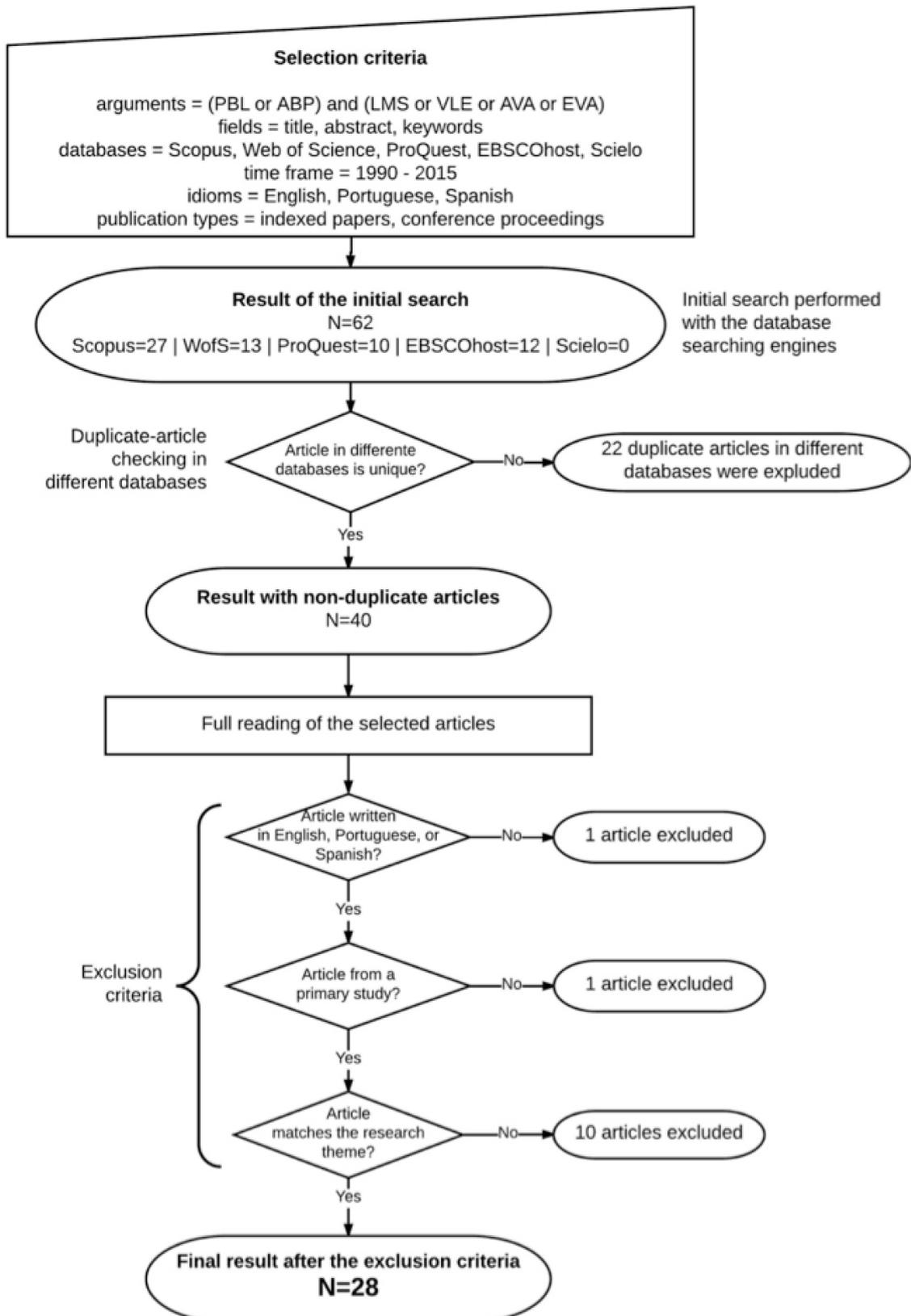
<sup>9</sup> Segundo Pilar Sancho, o projeto Nucleo foi descontinuado pela UCM após sua saída da instituição, no ano de 2012. Informação obtida em diálogo direto entre o autor e a pesquisadora, em 9 de outubro de 2016.

visão sobre o estado da arte envolvendo ambientes virtuais de aprendizagem na implementação de PBL, seja qual fosse a tecnologia utilizada. A Figura 5 mostra o mapa de processos da primeira revisão sistemática da literatura feita para este trabalho.

O resultado foi disperso entre diferentes enfoques: (1) desenvolvimento de modelos conceituais para especificação de tecnologias voltadas para PBL, (2) avaliação de funcionalidades de tecnologias voltadas para PBL, sem focar nos resultados pedagógicos dos testes, (3) avaliação dos resultados pedagógico de processos PBL quando suportados por AVAs, sendo em sua grande maioria trabalhos que tiveram o Moodle como ferramenta de trabalho, e (4) desenvolvimento de *plug-ins* para habilitar AVAs no suporte aos processos PBL. Este último item ratificou a revisão narrativa, indicando apenas o ePBL e o Nucleo como as tecnologias de *plug-ins* desenvolvidas para habilitar o Moodle para suportar PBL (FARIAS; SPANHOL; SOUZA, 2016a).

Apesar de haver publicações sobre *plug-ins* de outros AVAs, se comparado com os estudos que envolviam o Moodle, elas eram poucas e os estudos limitados tanto em abrangência quanto em número. Portanto, o Moodle despontou como o AVA que deveria ser o foco desta pesquisa, por ser o mais utilizado nas avaliações de AVAs como suporte à implementação de PBL. Mas também pelo fato de ser o AVA mais utilizado no Brasil (DATANYZE, 2020), que constitui o escopo geográfico desta pesquisa, como será mostrado na seção pertinente deste capítulo. Desta forma, ficou definido que o *framework* deveria ter como ferramenta tecnológica a plataforma Moodle.

Figura 5 – Mapa de processos da primeira revisão sistemática.



Fonte: (FARIAS; SPANHOL; SOUZA, 2016a)

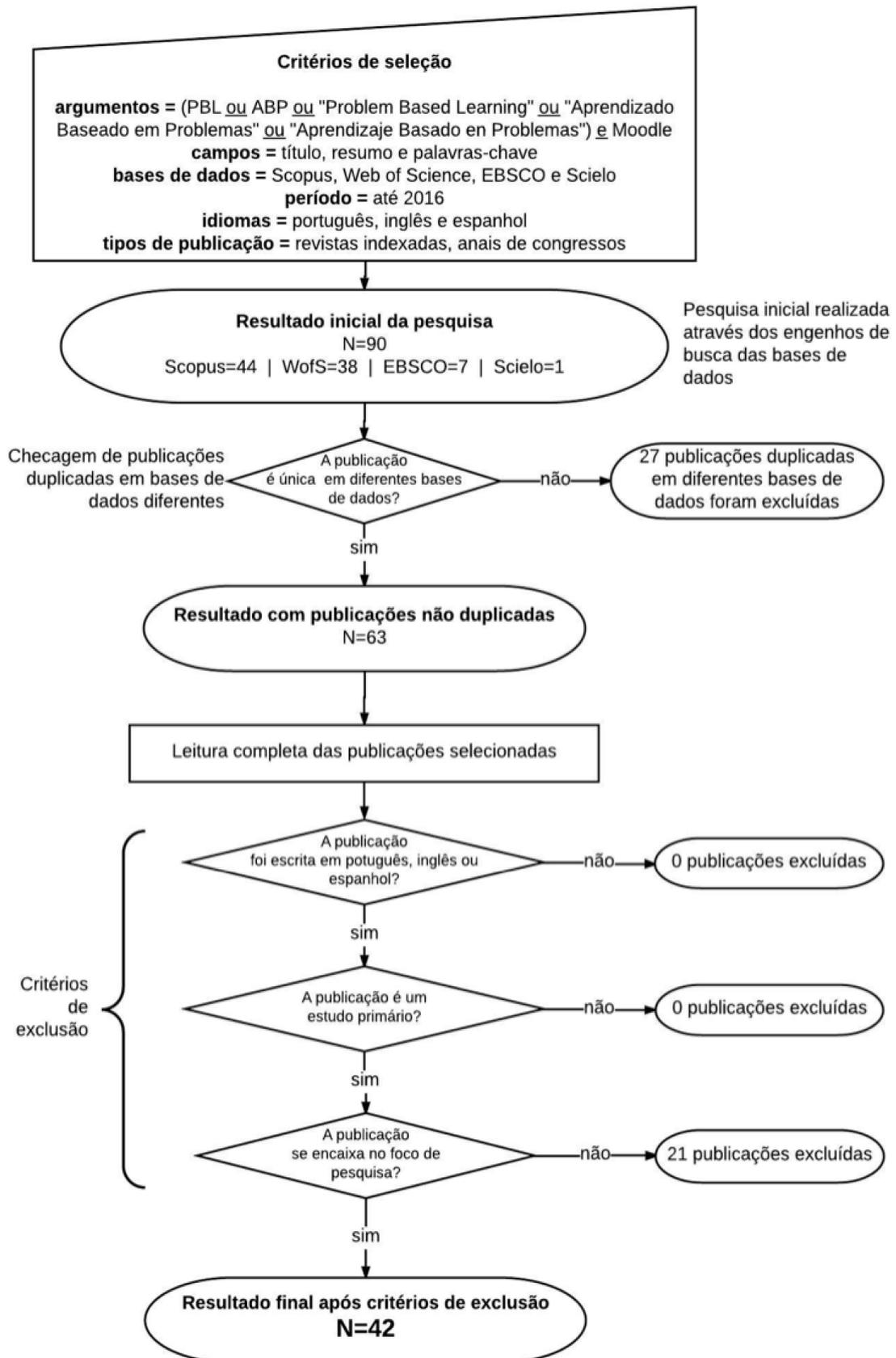
#### 2.1.4 Segunda revisão sistemática da literatura

Pelo destaque que o Moodle teve na primeira revisão sistemática da literatura e sua liderança nacional no mercado de AVAs (DATANYZE, 2020), foi feita uma segunda revisão sistemática. Desta vez o estudo enfocou o uso apenas do Moodle, dentre os AVAs disponíveis, como ferramenta de suporte a PBL. O resultado da revisão confirmou mais uma vez o Nucleo e o ePBL (ou PLATE-PBL) como *plug-ins* que habilitavam o Moodle para a prática PBL. Além disso, esta segunda revisão sistemática mostrou um grande número de estudos no uso deste AVA em sua forma nativa para suporte à prática da metodologia (FARIAS; SPANHOL; SOUZA, 2017b). Ou seja, o uso de AVAs sem o uso de qualquer tecnologia aditiva (*plug-ins*) para suprir eventuais demandas do processo PBL não plenamente atendidas pela versão original do AVA.

As publicações levantadas no estudo de Farias, Spanhol e Souza (2017b) que descrevem casos de aplicação de PBL mostram o grande número de variantes da metodologia originalmente proposta por Barrows (1996) e Woods (1994). Também ratificou o que é afirmado por Savery (2006), inclusive com o uso equivocado de outras terminologias. Independente do termo usado para designar PBL, os estudos encontrados revelaram o sucesso pedagógico no uso da metodologia, apesar dos desafios que o Moodle, em sua forma nativa (sem *plug-ins*), imprime ao processo de implementação da mesma, especialmente no que diz respeito ao trabalho manual que exige do professor na configuração de suas funções para implementação de avaliação por pares.

A Figura 6 mostra o mapa de processos da segunda revisão sistemática da literatura feita para este trabalho.

Figura 6 – Mapa de processos da segunda revisão sistemática.



Fonte: (FARIAS; SPANHOL; SOUZA, 2017b)

### 2.1.5 Experimentos de implementação de PBL

Bunge (2013, p.34, tradução nossa) afirma que "[...] o método científico, aplicado à verificação de afirmações informativas, é reduzido ao método experimental." Seguindo essa ideia, para ter uma precisa visão sobre o uso do Moodle no suporte a PBL em sua forma nativa, o autor deste trabalho precisava experimentar o seu uso neste contexto, de modo a verificar as afirmações obtidas na segunda revisão sistemática sobre o tema. Assim, foram feitos experimentos com a implementação de PBL em três disciplinas da graduação e pós-graduação na UFSC. O objetivo dos mesmos era esclarecer detalhes práticos de procedimentos inerentes ao PBL, confirmar conclusões descritas na literatura, tendo a percepção das facilidades e dificuldades de implementar PBL com uso do Moodle, além de criar uma empatia com o professor que implementa PBL em sua prática didático-pedagógica.

As disciplinas utilizadas no experimento foram Introdução à Educação a Distância do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, do campus Florianópolis; Introdução a Tecnologias da Informação e Comunicação, do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, do campus Araranguá; e a disciplina O Cuidado no Processo de Viver Humano II - Condição Cirúrgica de Saúde, da graduação do curso de Enfermagem, do campus Florianópolis.

Os resultados dos experimentos confirmaram o que a literatura apresentou nas revisões sistemáticas: a metodologia PBL é exitosa no aprimoramento do processo de aprendizagem do estudante, porém requer um grande investimento de esforço e tempo por parte do professor (MARTI *et al*, 2015; ZHENG; ZHOU, 2011; PODESTA, 2010; BARNARD-ASHTON, 2010). Porém, mesmo com suporte de um AVA, a implementação requer muito esforço do professor. Esse esforço se revela em forma de procedimentos manuais para a configuração de seus recursos nativos, bem como para o processamento manual da avaliação dos estudantes feitas por seus pares. Haja visto que o Moodle não oferece uma ferramenta que se adeque plenamente à metodologia PBL, sendo necessária a realização de adaptações que geram demanda de intervenção manual do professor (FARIAS *et al*, 2017).

Vale salientar que essa intervenção manual acaba elevando o risco de falha no processo de implementação metodológica (FARIAS; SPANHOL; SOUZA, 2016b; FARIAS *et al*, 2018). Isso ratifica Ali, Samaka e Shaban (2011), quando afirmam que as funções nativas Moodle atendem os requisitos de PBL, mas de forma dispersa e inapropriada. Apesar disso, é notória a automação que o Moodle propicia na gestão das informações, uma vez que a configuração manual é realizada de forma correta.

Como resultado de todas estas investigações preliminares, contando com uma análise de produto, três revisões bibliográficas e três experimentos práticos, foi delineado o contexto de pesquisa, os principais conceitos e práticas envolvidos no tema, e o conhecimento básico necessário para habilitar o autor deste trabalho para o desenvolvimento desta pesquisa. O foco do trabalho passou a ser o levantamento do rme utilizado nesta tese e mostrado na próxima seção.

## 2.2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico apresenta os conceitos-chave para subsidiar a pesquisa enquanto tese de doutorado. Subsidiaria o autor deste trabalho com teorias e/ou constructos necessários de serem adotados e relacionados para a construção da tese apresentada neste documento.

Inicialmente será apresentada a metodologia PBL com mais detalhes do que o que foi apresentado no capítulo anterior, tomando como base o modelo aPBL de Barrows e Neo (2010), mas sem perder a perspectiva de outras abordagens importantes. O objetivo é deixar claro o entendimento dos processos fundamentais da metodologia, independente de terminologia e de abordagens diferentes que autores de diferentes linhas metodológicas possam dar ao PBL. Assim se torna possível extrair os elementos essenciais para elaborar o modelo do *framework* proposto no que diz respeito aos processos a serem seguidos para implementação da metodologia PBL. Além disso, também permite especificar as funcionalidades do *plug-in* para tornar o Moodle apto a dar pleno suporte à metodologia PBL.

Em seguida é apresentado o conceito de Bá de Nonaka, Toiama e Kono (2000, p. 14), para contextualizá-lo no modelo SECI das dimensões do conhecimento, de Nonaka e Takeuchi (2008). Mais tarde, o leitor perceberá que este conceito está intimamente relacionado com o componente do *framework* que envolve tutoriais para orientação do professor para seu. Porém, este componente também procura estabelecer um local de referência para este professor não apenas se orientar, mas também interagir com outros professores na busca de recursos educacionais e do aprofundamento conceitual relacionados com o tema desta tese.

O contexto onde o conceito de Bá está inserido serve de base teórica para subsidiar o modelo do *framework* no que diz respeito à criação e ao compartilhamento e reaproveitamento de conhecimento em forma de atividades PBL projetadas e configuradas com o auxílio do componente *plug-in* instalado em uma instância de AVA Moodle, através do uso de *templates*.

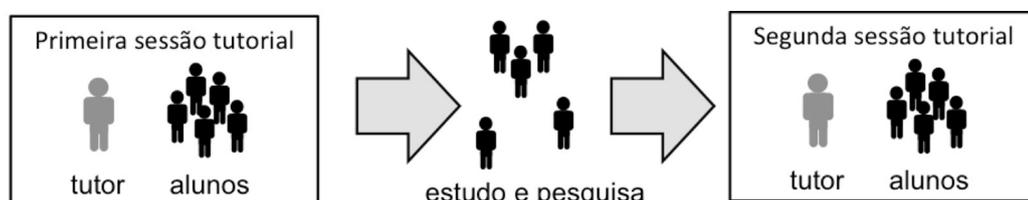
Finalmente, é apresentado o Conectivismo, a teoria aprendizagem voltada para a era digital sobre a qual é fundamentada parte dos conceitos do *framework*. Essa teoria se mostra

importante para este trabalho especialmente por considerar recursos educacionais de base tecnológica como parte do conhecimento que um indivíduo possui, desde que tais recursos estejam ao seu alcance em qualquer tempo de qualquer lugar, através de sua rede de conhecimento. Trata-se de um conceito novo sobre conhecimento, surgido da percepção sobre o mundo conectado em que vivemos e o impacto que isso traz sobre os processos de aprendizagem, dentre eles, aqueles baseados em PBL.

### 2.2.1 Metodologia PBL

Como já foi sucintamente apresentado no Capítulo 1, o ciclo da atividade clássica de PBL, visto na Figura 7, envolve duas sessões tutoriais. Na primeira, o professor apresenta ao grupo de estudantes um caso tipificado como semiestruturado (*ill-structured*). Neste tipo de caso, uma lacuna conceitual é propositamente deixada na descrição do contexto a ser analisado, de modo que venha a constituir um problema a ser resolvido. É feita uma discussão para levantar o conhecimento que os estudantes já detêm para a solução do problema e é feito um debate para identificar o que precisam aprender para resolver o problema. Tomando como base a identificação do que precisa ser aprendido para resolver o problema, é estipulado um plano de ação para nortear os esforços individuais e coletivos na busca do conhecimento especificado no plano, a sessão tutorial é encerrada e os estudantes partem para realizar atividades individuais de pesquisa e estudo a fim de preencher as lacunas de conhecimento para a solução do problema. A Figura 7 procura demonstrar a dispersão dos estudantes na atividade de estudo e pesquisa. Eventualmente podem se comunicar nesta fase a fim de ter ajuda mútua e troca de ideias sobre seu trabalho de pesquisa e estudo.

Figura 7 – Ciclo da atividade PBL



Fonte: Autor inspirado em (BARROWS; NEO, 2010)

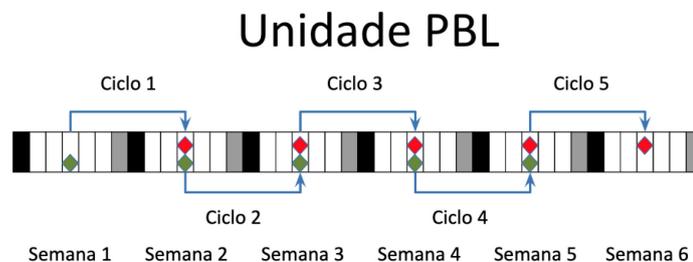
Na segunda sessão tutorial, realizada dias depois da primeira, os estudantes novamente se reúnem para apresentar seus achados e propor possíveis soluções do problema, sofrendo intervenções do professor quando este percebe que é necessário fazer correções e/ou

complementações. A segunda sessão tutorial encerra o ciclo PBL<sup>10</sup> com a discussão final sobre a melhor solução para o problema apresentado e a realização de avaliações sobre a aprendizagem e sobre o processo, tanto por parte do professor quanto por parte dos estudantes.

O ciclo PBL descrito é apenas um numa série de ciclos PBL que compõem uma unidade de aprendizagem, como ilustrado na Figura 8, quando se trata de um processo educacional baseado em PBL curricular.

O grupo de estudantes tem um líder e um relator<sup>11</sup>, o líder organiza as discussões durante os tutoriais, a distribuição da palavra dentre os componentes e faz a ordenação das ideias colocadas em pauta. O relator documenta o resultado dos debates e das apresentações de ideias, sendo responsável por eventuais textos a serem submetidos para avaliação dos professores.

Figura 8 – Unidade de ciclos PBL



Fonte: Autor inspirado em (BARROWS; NEO, 2010)

Comumente em cenários de PBL curricular, ao final de cada ciclo, o líder e o relator são trocados para que haja um revezamento nestes postos. Assim, todos os componentes do grupo têm a oportunidade de assumir tais papéis e, conseqüentemente, possam desenvolver as habilidades relacionadas ao seu exercício. (BERKEL *et al*, 2010; WOOD, 2003; WOODS, 1994; 2006; WALKER *et al*, 2015).

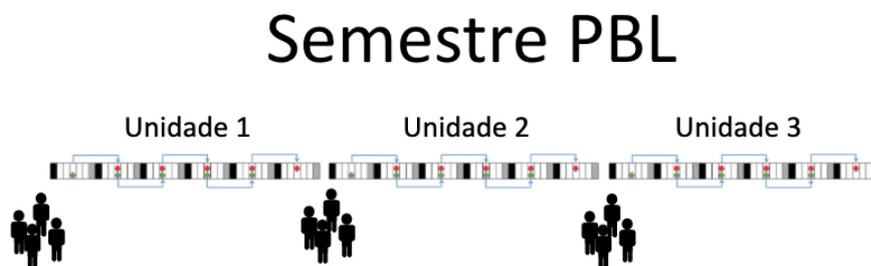
Em cenários onde os grupos fazem parte de uma turma maior, podendo ser denominada de coorte. Ao final de cada unidade é realizada a troca de arranjos de grupos deste deste coorte. Assim, se evita vícios de relacionamento e, conseqüentemente, comprometimento da avaliação socioemocional ao longo das unidades. As unidades PBL, por sua vez, podem compor semestres letivos e, isso ocorrendo sistematicamente, resulta em um programa de curso baseado em PBL curricular, como indicado pela Figura 9.

<sup>10</sup> Alguns ciclos de PBL podem ser compostos por mais de duas sessões, tendo sessões intermediárias para discussão sobre o problema quando este é muito complexo e/ou exige mais tempo para estudo, debates e investigação.

<sup>11</sup> Estes papéis variam muito mesmo dentre os autores de referências seminais. Os mais rígidos metodologicamente usam papéis de líder e relatores, outros fundem estes dois papéis em um só cargo, denominado líder, relator ou outro termo.

Quando se trata de um contexto educacional em medicina, o caso apresentado pelo tutor é inspirado na realidade médica numa abordagem multidisciplinar. O problema é desenhado de modo a fazer com que os estudantes se deparem, ao longo das discussões e dos estudos, com os conceitos a serem aprendidos. A percepção de aprendizagem significativa é reforçada pelo contexto prático e multidisciplinar em que o problema é apresentado. Como resultado, o estudante se sente motivado para o aprendizado na prática médica mesmo ainda nas fases iniciais do curso, já que a metodologia é sistematizada ao longo de todo o currículo de medicina (NEVILLE; 2009).

Figura 9 – Ilustração indicativa de PBL curricular



Fonte: Autor inspirado em (BARROWS; NEO, 2010)

Um outro traço importante do PBL é a avaliação que, como já foi indicado, não é focada apenas nos conceitos teóricos aprendidos, mas também na forma como são aprendidos. É o que Woods (2006) chama avaliação socioemocional do processo de aprendizagem, tais como: liderança, comunicação, resolução de conflitos, proatividade, entre outras. Todas observadas durante as atividades PBL e sobre a atitude de cada participante do grupo em relação a si mesmo e aos outros componentes do grupo, principalmente dos estudantes que assumem o papel de líder ou de relator do grupo.

O professor tem um importante papel nesta avaliação, que é majoritariamente formativa, realizada através da observação do comportamento de cada estudante nas sessões tutoriais. Porém, por envolver aspectos relacionados com a interação social entre os componentes do grupo, fora do alcance de observação do tutor, tal avaliação também é feita pelo próprio estudante em relação aos seus pares. A avaliação também ocorre em relação a si próprio (autoavaliação), baseada em reflexão individual sobre o processo de aprendizagem que cada estudante tenha experimentado (BERKEL *et al*, 2010; WOODS, 1994; 2006).

A avaliação da aprendizagem do estudante, desta forma, tem dois componentes. Um é o componente cognitivo, referente ao que foi aprendido em termos de conceitos relacionados com o tema do curso. O outro é o componente socioemocional, relacionado com a forma com

que a aprendizagem cognitiva ocorre em um cenário sócio-interacional. Assim, podemos dizer que a aprendizagem que ocorre em um cenário de aPBL envolve o que foi aprendido e como foi aprendido. Maiores detalhes sobre esses conceitos e processos poderão ser observados na descrição dos modelos PBL apresentados a seguir.

### 2.2.2 Modelos metodológicos PBL

Nos levantamentos bibliográficos realizados nas pesquisas preliminares foi constatada algumas variantes da metodologia PBL, mas sempre tomando como base três fontes principais de referências, todas importantes no cenário de implementação de metodologias ativas de aprendizagem:

1. As publicações envolvendo Howard Barrows, MD, que implantou originalmente PBL na *McMaster University* (BARROWS, 1996; BARROWS; NEO, 2010).
2. A abordagem de Donald Woods, PhD, professor do Departamento de Química da mesma instituição, que prosseguiu com o trabalho de Barrows e, segundo Savin-Baden e Major (2004), cunhou o termo *Problem-Based Learning*.
3. O modelo da instituição holandesa *Maastricht University*, que se tornou referência na implementação de PBL (BERKEL *et al*, 2010).

Assim, pode-se dizer que este trabalho segue o referencial teórico sobre PBL criado a partir do paradigma oriundo das duas universidades consideradas como referências na criação e da aplicação da metodologia PBL: a *McMaster University* de Barrows (BARROWS; NEO, 2010) e Woods (1994; 2006); e a *Maastricht University* de Berkel *et al* (2010).

Nesta altura deste documento, é importante chamar a atenção para que o leitor não confunda o enfoque deste trabalho com outras abordagens epistemológicas, especialmente aquele baseado em problematização. Barbel (1995; 1998) deixa claro a diferença entre problematização e PBL. Embora o processo de aprendizado de ambas as abordagens se baseie em problemas, quando se problematiza, se observa situações da realidade para se estruturar o processo de aprendizagem. Já quando se usa PBL, não necessariamente isso ocorre. Pode ser que o problema apresentado no clico PBL, mesmo que baseado na realidade, seja elaborado pelo professor ou autor do conteúdo para que a resolução dele cubra todos os conceitos necessários à cobertura do currículo relacionado. Tal como citado na seção de escopo deste trabalho, o enfoque deste trabalho envolve o modelo aPBL de Barrows e Neo (2010), não problematização na definição de Barbel (1998).

Este enfoque no modelo de Barrows e Neo<sup>12</sup> (2010) é motivado pelo fato dele estar organizado de forma a dar mais destaque a detalhes alinhados com as necessidades desta pesquisa. Também conta o fato da abordagem de Barrows e Neo (2010) estar mais alinhada com o que é realizado em termos de PBL curricular nas faculdades de medicina. Porém, este destaque não compromete a abordagem dos outros dois modelos, haja vista a semelhança entre todos eles. Além do mais, Graff e Kolmos (2003, p. 1) consideram os modelos da *McMaster University* e da *Maastricht University* tão semelhantes que denominam o modelo PBL em seu artigo como sendo o PBL de *McMaster-Maastricht*.

### 2.2.2.1 Modelo aPBL

Os processos do modelo metodológico PBL que são especificados por Barrows e Neo (2010, p. 16-44) doravante são denominados de aPBL. Os autores sugerem que dez ciclos de atividade aPBL compõem uma unidade pedagógica. Cada ciclo com duração de uma semana, e várias dessas unidades compõem um curso ou um ano letivo. Cada ciclo contém um problema meticulosamente desenhado para ser explicado e/ou resolvido pelos estudantes.

As datas do cronograma da unidade só são definidas para a primeira e a última atividade aPBL, dando autonomia aos grupos de definirem o calendário de atividades. Isso proporciona mais ou menos tempo para a solução de um problema de acordo com sua complexidade e dificuldade de resolução por parte do grupo (BARROWS; NEO, 2010, p. 19). Também flexibiliza o uso dos recursos físicos e humanos que apoiam o grupo, além de aproximar o contexto de solução de problemas no processo educacional de um cenário real, o que vem a atender uma das premissas da metodologia, que é permitir que os estudantes desenvolvam conhecimento e habilidades necessários ao ambiente real de trabalho (BARROWS; NEO, 2010, p. 17).

Barrows e Neo (2010, p. 18) utilizam o termo tutor para definir o professor que acompanha a atividade aPBL, supervisionando o grupo de estudantes. Definem pequenos grupos como sendo ideais para a realização da metodologia de aprendizagem, compostos

---

<sup>12</sup> Convém mencionar que nenhum dos autores mencionados nesta tese podem ser citados como criados de metodologias ativas baseadas em resolução de problemas. Se formos buscar as origens das práticas de resolução de problemas e questionamentos, logo chegaremos aos processos socráticos de educação, e certamente haverá registros de práticas similares anteriores. Assim, este texto não indica qualquer autor nele citado como sendo o conceptor original da filosofia de aprendizagem baseada em problemas.

preferencialmente por cinco a sete participantes, de modo que haja componentes o suficiente para ter pluralidade de experiências e perspectivas diferentes, mas sem prejudicar os processos interativos necessários à metodologia. Além disso, se aplicado numa turma que é dividida em grupos, é importante haver variação do grupo a cada unidade do curso para que a longa interação social não gere vícios de comportamento e de relações entre os seus componentes e promova oportunidades iguais entre todos.

Assim, podemos descrever o modelo metodológico aPBL dividido em estágios de implementação, como mostrado a seguir.

### Estágio 1 - Orientação inicial

Se a atividade aPBL é a primeira da unidade, é o momento em que o professor e os estudantes se apresentam entre si, de modo que todos se conheçam. Cada participante, inclusive o tutor, deve se apresentar, descrevendo seu perfil acadêmico ou profissional, trabalho e interesses, permitindo questionamentos a respeito. A apresentação de cada um também serve para que o todos possam conhecer os recursos e as competências dominadas pelos componentes, de modo que possam estar cientes das opções de suporte que contam no grupo.

Também deve ser deixado claro que não há opinião inadequada que algum estudante venha a expressar, para deixar todos à vontade para participar sem receio de constrangimento. Um manual aPBL contendo todos os recursos materiais e humanos disponíveis para os estudantes realizarem as atividades pedagógicas também deve ser distribuído pelo grupo. O professor deve chamar a atenção sobre a importância de cada estudante ler o manual para que todos tenham o conhecimento sobre as regras, recursos, objetivos e prazos envolvidos no processo aPBL. Assim, temos um processo semelhante ao que ocorre em um ambiente de trabalho cujos processos contam com documentação a ser lida.

Por outro lado, se já houve atividade aPBL anterior, o professor abre espaço para algum componente do grupo compartilhar reflexões e sugestões baseadas em experiências passadas. A crítica sobre os resultados pedagógicos obtidos nas atividades anteriores serve para reduzir as chances de que as suas causas venham a repetir os problemas apresentados no passado e que as boas experiências sejam replicadas, para otimizar o processo aPBL no futuro.

O professor deve apresentar os objetivos de aprendizagem da unidade curricular, contextualizando-a no programa do curso, destacando suas peculiaridades e listando os recursos que o grupo pode contar para exercer as atividades aPBL. O professor sempre deve discutir as

regras e responsabilidades de cada um dos envolvidos no processo que inicia, deixando clara a responsabilidade de cada estudante sobre o seu respectivo processo de aprendizagem.

Antes de apresentar o problema, o professor (ou o grupo) deve escolher o relator, que é o estudante que fará o registro das informações levantadas durante o processo da atividade aPBL: progresso, ideias, hipóteses, achados, conclusões, e assim por diante. Também escolhe um leitor ou líder, que será responsável pela leitura da documentação referente ao problema, organizando o processo interativo que ocorre presencialmente na sala de tutoriais, local onde o grupo se reúne para as atividades presenciais coletivas, como a mostrada na Figura 10. Os papéis de leitor e redator são alternados entre os componentes do grupo ao longo das diferentes atividades aPBL, de modo que todos tenham a oportunidade de assumir tais papéis e desenvolver competências em comunicação e liderança, inerentes a tais atividades e também demandadas em cenários reais de trabalho coletivo.

O problema trabalhado na atividade aPBL deve ter significância no cenário real de trabalho a que os estudantes estão sendo preparados para trabalhar, considerando que o enfoque de Barrows e Neo (2010, p. 25) é a educação superior. Assim, o problema proposto ou é frequentemente enfrentado por profissionais da área de estudo ou tem um alto impacto de custo ou risco na atividade profissional em questão.

Figura 10 – Sala de tutoriais para realização de atividades aPBL



Fonte: (WIKIMEDIA, 2017)

## Estágio 2 - Encontrando o problema

Para apresentação do problema, o professor deve escolher o leitor/líder do grupo, que vai ler o enunciado do problema e organizar as discussões em torno do mesmo. Enquanto isso, o relator organiza uma tabela similar ao Quadro 2, na qual irá escrever as hipóteses que podem explicar ou resolver o problema anunciado, as informações relacionadas com o problema e/ou questionamentos sobre o mesmo, a listagem das lacunas de conhecimento que precisam ser preenchidas para se explicar ou resolver o problema, e os procedimentos que precisam ser realizados para tal.

Os estudantes, então, iniciam um processo de raciocínio hipotético-dedutivo para analisar o problema e levantar possíveis soluções ou explicações para o mesmo. Isso envolve criar hipóteses, realizar questionamentos, fazer análise e síntese das informações geradas; identificar possíveis lacunas de conhecimento para serem preenchidas para melhor entender o problema e achar possíveis soluções; sumarizar recorrentemente o problema e revisar as hipóteses, classificando-as de acordo com a probabilidade de cada uma servir para a explicação ou solução do problema; e organizar o conhecimento gerado e agregado à discussão através de um modelo detalhado pelo Quadro 2.

Desta forma, os estudantes exercitam o processo de lidar com resolução de problemas difíceis e não familiares, com uma abordagem que também pode ser aplicada em ambiente real de trabalho. Os estudantes, portanto, "[...] desenvolvem uma habilidade-chave para competência em resolução de problemas, que é a geração de um conjunto de hipóteses apropriadas para a causa ou gerenciamento de um problema." (BARROWS; NEO, 2010, p. 27, tradução nossa).

Quadro 2 – Modelo para atividade aPBL

<b>Hipótese</b>	<b>Informação</b>	<b>Lacunas de conhecimento</b>	<b>Ações</b>
Possíveis hipóteses que explicam ou resolvem o problema apresentado na atividade.	Identificação das principais informações sobre o problema e sobre os questionamentos feitos sobre o mesmo.	Listagem do que é necessário para ser aprendido para entender e para resolver o problema.	Procedimentos que precisam ser feitos pelos estudantes para lidar com o problema.

Fonte: (BARROWS; NEO, 2010, p. 24)

### Estágio 3 - Escolhendo hipóteses

Cada estudante, então, se compromete em trabalhar em cima de uma hipótese que considera a mais provável para explicação ou solução do problema e discute a base lógica a ela associada. Desta forma um grupo pode trabalhar com mais de uma hipótese simultaneamente, de modo a buscar diferentes soluções ou explicações para o problema apresentado. Essa divisão de tarefas é também uma forma de fazer com que cada estudante faça o possível para escolher a hipótese que acha mais provável de solucionar o problema, algo não incomum de ocorrer no mundo real (BARROWS; NEO, 2010, p. 32).

Note que é possível que, a depender do problema, nem todos os componentes do grupo se comprometam com a mesma hipótese. O grupo pode se dividir em subgrupos que se comprometem com hipóteses diferentes, ou mesmo cada componente do grupo pode se envolver com uma hipótese diferente. Assim, dependendo das hipóteses levantadas e das chances de cada uma em se tornar pelo menos uma de ser viável para o caso, já que pode haver mais de uma hipótese que explique ou solucione o problema proposto.

### Estágio 4 - Lidando com as barreiras de aprendizagem

Uma vez escolhidas as hipóteses que serão trabalhadas por cada componente do grupo ou pelos subgrupos, se parte para uma revisão das respectivas informações existentes, lacunas de conhecimento e ações de estudo, indicados no Quadro 2. Afinal, no mundo real, quando se depara com um problema, não há necessariamente informação suficiente para determinar o porquê de o problema ter surgido e o que fazer com ele (BARROWS; NEO, 2010, p. 28).

Assim, parte-se para uma fase de questionamentos para identificar as hipóteses mais prováveis de explicar ou resolver o problema. Isso implica em interagir para levantar todas as informações disponíveis para cada hipótese. Também envolve identificar todas as lacunas de conhecimento que precisam ser preenchidas para se chegar a uma explicação ou solução do problema. Conseqüentemente, isso resulta em adicionar, eliminar ou alterar hipóteses na medida do necessário, de modo a otimizar os esforços de cada um dos estudantes na fase do estudo autônomo, que é o próximo estágio (BARROWS; NEO, 2010, p. 28). Não por acaso que, segundo Barrows e Neo (2010, p. 30, tradução nossa), "[...] a chave para o efetivo e contínuo auto-aprimoramento e aprendizagem autônoma é o resolvidor de problemas identificar quando mais informação ou competência é necessário serem obtidos."

No caso de escolha de uma única hipótese a ser trabalhada pelo grupo, pode-se distribuir as lacunas de conhecimento identificadas para a mesma entre os membros do grupo baseado em interesse ou familiaridade. Deve-se evitar que um componente escolha uma hipótese cujas lacunas de conhecimento sejam de sua familiaridade. Assim, estimula-se a aquisição de conhecimento novo. O colega que tem maior afinidade com a lacuna de conhecimento necessária à hipótese escolhida pode dar apoio durante o processo de estudo autônomo de outro colega que abraçou a hipótese a este conhecimento relacionada (BARROWS; NEO, p. 33).

Além disso, ao dividir as lacunas de conhecimento entre os componentes, permite que cada um deles se aprofunde mais no estudo autônomo, uma vez que estará mais focado em menos lacunas. Deve-se registrar o elenco de recursos de aprendizagem necessários serem usados para a superação das lacunas de conhecimento (materiais, referências, notas, entre outros) de forma a se obter informação atualizada, apropriada e precisa. Depois estes recursos podem ser criticados pelos estudantes que os fizeram uso.

Antes de cada um dos estudantes partirem para o estudo autônomo, é necessário especificar data e hora para compartilhamento do aprendizado obtido através dele. Isso é dispensável quando os grupos têm um calendário acadêmico pré-definido pela instituição de ensino.

#### Estágio 5 - Conduzindo estudo autônomo

Apesar do termo a priori poder levar a pensar que um processo de estudo em que o estudante realiza sozinho, Barrows e Neo (2010, p. 34) preconizam o trabalho colaborativo durante o estudo autônomo, de forma que componentes discutam problemas, critiquem os recursos de aprendizagem utilizados e ajudem-se mutuamente, sejam em duplas, trios ou o grupo inteiro. Entretanto, estes autores não dão um enfoque muito aprofundado sobre o uso de tecnologia como ferramenta de mediação e suporte no processo aPBL.

Ainda segundo Barrows e Neo (2010), o grupo deve ter uma sala de reuniões disponível para encontros e discussão, mesmo que não seja no atendimento de atividades formalmente agendadas e com o tutor, como a mostrada na Figura 10. Assim, tem-se um recurso logístico importante para que o grupo exerça a autonomia sobre o seu processo de aprendizagem.

O grupo de estudantes também pode contar com professores, listados no manual entregue na primeira atividade da unidade, de modo que os estudantes saibam com quem e em que momento podem contar para esclarecimento de dúvidas além do professor. Mesmo assim, os estudantes devem se sentir livres para consultar sua rede de contatos dentro e fora da

instituição, de modo que possam contar com especialistas que possa agregar conhecimento necessário ao trabalho do grupo (BARROWS; NEO, 2010, p. 34).

#### Estágio 6 - Retornando do estudo autônomo

Ao final do estágio de estudo autônomo, os componentes do grupo voltam a se reunir para realizar o fechamento da atividade aPBL. Isso implica em fazer uma comparação dos recursos de aprendizagem elencados para o trabalho em relação aos que foram efetivamente utilizados. Tal comparação deve envolver crítica os mesmos e justificando eventuais mudanças de recursos que foram inicialmente planejados.

Os estudantes também devem ser questionados sobre que recursos de aprendizagem usariam no futuro mediante lacunas de conhecimento semelhantes. Ao permitir que cada estudante faça a crítica sobre os recursos de aprendizagem elencados e utilizados, há o incentivo ao compartilhamento do conhecimento obtido e a crítica sobre tais recursos para usufruto de todos.

Barrows e Neo (2010, p. 35) destacam a importância de os estudantes desenvolverem capacidade crítica sobre os recursos utilizados. Tanto que caso os estudantes não demonstrem tal competência, essa limitação deve ser considerada uma lacuna de conhecimento a ser superada na próxima atividade.

#### Estágio 7 - Reiterando e reavaliando o problema

O professor deve solicitar ao grupo revisar, atualizar ou eliminar hipóteses listadas inicialmente e registradas de acordo com o esquema apresentado no Quadro 2. Deve tomar como base o raciocínio lógico que levou à alteração do quadro de hipóteses a partir do conhecimento obtido pelos membros durante a fase de estudo autônomo. O professor deve incentivar o compartilhamento das informações obtidas e dos recursos usados no estágio de estudo autônomo, os relacionando com o problema da atividade aPBL.

Se for possível, se deve definir a hipótese mais apropriada ou correta para explicar ou solucionar o problema, discutindo a lógica por detrás da decisão. Todas as lacunas de conhecimento levantadas na fase inicial devem ser discutidas, mesmo que não estejam relacionadas com a hipótese considerada mais apropriada para a solução do problema. Isso evita que algum componente veja seu esforço de estudo seja negligenciado e desprezado no estágio de validação dos resultados.

Se ainda não for possível se definir a melhor hipótese que leva à solução ou explicação do problema, pode-se adicionar novas lacunas de conhecimento, decidindo sobre os encaminhamentos a serem feitos mediante as mesmas. O relator deve então atualizar a tabela de análise do problema, de modo que se organize novas ações no sentido de se chegar a uma hipótese que corresponda à solução do problema.

Ao final se deve fazer uma crítica à escolha da solução pelo grupo, se possível comparando com uma situação semelhante na vida real. Neste caso, o professor pode então revelar o que de fato é feito numa situação real, podendo eventualmente coincidir com a solução encontrada pelo grupo (BARROWS; NEO, 2010, p. 37).

#### Estágio 8 - Resumindo e abstraindo o conhecimento obtido

Neste estágio o professor deve solicitar ao relator do grupo que desenhe no quadro uma representação gráfica de como o grupo explicou ou resolveu o problema, discutindo as diferenças entre o conhecimento novo adquirido com o previamente existente.

Com base na representação gráfica, o professor deve perguntar aos estudantes o que foi aprendido de novo ao longo do processo e como isso ocorreu. Os estudantes devem destacar quais conceitos mais importantes eles acham que foi aprendido e compartilhar a lição de como foi aprendido. O objetivo é fazer com que os outros colegas possam usar a experiência adquirida em outros contextos de aprendizagem (BARROWS; NEO, 2010, p. 38).

#### Estágio 9 - Conduzindo autoavaliação e avaliação de pares

Cada estudante realiza uma autoavaliação e avaliação de pares envolvendo as competências em processos. Individualmente os estudantes devem responder às questões abaixo listadas, de acordo com as competências correspondentes, com relação a si próprio(a) e com relação aos seus pares (BARROWS; NEO, 2010, p. 38):

1. **Resolução de problemas** - As hipóteses geradas e os seus questionamentos norteadores feitos no estágio inicial da atividade aPBL foram adequadas para a solução do problema?
2. **Estudo autônomo** - Os recursos de aprendizagem foram usados apropriadamente? O estudante efetivamente cumpriu com o compromisso de investigar a(a) hipótese(s) de modo a trazer efetiva contribuição para o grupo?

3. **Atividade em grupo, comunicação** - Como foi o engajamento de cada estudante em relação ao grupo? O estudante foi proativo, demonstrou propensão a receber e dar suporte aos seus colegas de grupo? Foi muito tímido e recluso, ou foi dominante? O grupo ficou satisfeito com a atitude do estudante?
4. **Ganho de conhecimento** - Houve aprendizado adequado sobre os vários conceitos envolvidos na atividade aPBL? Em que áreas houve percepção de insuficiência ou de domínio conceitual por parte do estudante?

Ao final de cada apresentação com as respostas dos componentes do grupo, os colegas acrescentaram observações sobre a precisão da sua autoavaliação e opinam sobre seu desempenho. O professor deve lembrar ao grupo sobre a honestidade que deve ser empregada nas avaliações e críticas, bem como da importância que estas avaliações têm para que cada componente do grupo melhore seu desempenho em atividades educacionais como aPBL. O processo de avaliação dos pares e autoavaliação deve ser guiado pelo professor de forma objetiva e construtiva. A avaliação deve ser vista como uma forma de cada um se ver através dos olhos dos outros (BARROWS; NEO, 2010, p. 39) e tenham oportunidade de crescer acadêmica e profissionalmente. Ao final, deve ser discutido o que deve ser feito para ajudar os componentes do grupo a superar eventuais problemas identificados neste estágio.

É importante destacar que Barrows e Neo (2010, p. 39) preconizam que esta avaliação de pares e autoavaliação ao final de cada atividade aPBL é de conotação informal, se tornando formal apenas no final da unidade, quando faz parte da avaliação da aprendizagem no curso.

#### Estágio 10 - Conduzindo avaliação do tutor

O professor também é avaliado pelos componentes do grupo e por ele próprio, e recomendações podem ser feitas para suplantar eventuais problemas observados na tutoria. Barrows e Neo (2010, p. 40) sugerem que este estágio possa ser antecipado em relação ao anterior, de modo que o professor dê o exemplo para os componentes do grupo de como se deve fazer autoavaliação. Com isso o professor obterá informações dos estudantes sobre seu desempenho como facilitador do processo educacional e do seu sucesso enquanto promotor do aprendizado do grupo.

## Estágio 11 - Avaliando o grupo e perspectivas futuras

No último estágio da atividade aPBL, o grupo faz uma autoavaliação e propõe formas de melhorar seu desempenho na próxima atividade da unidade.

### 2.2.2.2 Modelo de Woods

Apesar do modelo metodológico de McMaster ter como um dos principais precursores o professor Howard Barrows, pelo seu trabalho de implantação da metodologia na Faculdade de Medicina da *McMaster University* (WOODS, 2006; BERKEL *et al.*, 2010; SAVERY, 2006; WOOD, 2003; ALBANESE; MICHAEL, 1993), há outro importante autor sobre PBL da mesma instituição. Trata-se de Donald Woods, PhD, da Faculdade de Química da McMaster University, Ontario, Canadá (WOODS, 1994; 2006).

Como pode ser visto abaixo, as tarefas preconizadas por Woods (1994, p. 2-2) para implementação de PBL são semelhantes aos estágios PBL de Barrows e Neo (2010). Apesar disso, o número de etapas do modelo de Woods é diferente e apresentam outras distinções apresentadas em seguida.

1. Explorar o problema, criar hipóteses, identificar gargalos.
2. Tentar resolver o problema com o conhecimento existente.
3. Identificar o que se sabe e o que se precisa aprender para resolver o problema.
4. Classificar as necessidades de aprendizagem de acordo com prioridades, estabelecer objetivos de aprendizagem e elencar recursos que supostamente serão usados para tal. Se tratando de grupo, deve-se estabelecer tarefas e recursos para cada estudante.
5. Fase de estudo autônomo e preparação para solução do problema.
6. Para o caso de grupo, compartilhar o conhecimento obtido<sup>13</sup>.
7. Aplicar o conhecimento para resolver o problema.
8. Realizar autoavaliação através de reflexão sobre o novo conhecimento, a solução do problema e a efetividade do processo de aprendizagem.

Apesar das semelhanças citadas entre as tarefas PBL de Woods (1994) e os estágios de Barrows e Neo (2010), há divergências importantes. A princípio temos a possibilidade que Woods permite haver apenas um estudante no processo de aprendizagem. Isso é algo que

---

<sup>13</sup> Nota do autor: Woods (2006) considera a possibilidade de PBL ser implementado individualmente.

Barrows e Neo (2010, p. 8) consideram incompatível com a essência de PBL em que a aprendizagem em grupo é elemento indispensável.

Além do mais, a abordagem dos textos de Woods (1994; 2006) tem uma maior conotação sobre o processo de mudança da aprendizagem clássica para a metodologia PBL do que a abordagem feita por Barrows e Neo (2010). Enquanto estes últimos apresentam um pequeno capítulo sobre como adaptar PBL em contextos educacionais convencionais, especialmente no que diz respeito a número de estudantes, Woods (1994; 2006) apresenta a mudança como elementos introdutórios de suas publicações. A importância dada por Woods (2006) ao processo de preparação e mudança de paradigma educacional é refletida pelo enfoque que dá ao processo de adoção da metodologia por quem não a aplica ainda.

Por outro lado, Barrows e Neo (2010) apresentam muito mais detalhes sobre a dinâmica da metodologia PBL em si, com igual destaque aos papéis tanto dos estudantes quanto dos tutores, do que Woods (1994; 2006). Isso tem implicações no direcionamento que Woods (1994; 2006) emprega para a autogestão do processo PBL por parte do estudante, com reduzida importância do papel do professor em comparação com a do estudante.

O enfoque de Woods (2006) sobre PBL dá bem menos importância ao papel do professor que os outros autores de referências seminais sobre a metodologia. Este autor interpreta o texto de Woods (1994; 2006) como sendo direcionado para implementação de PBL com baixa ou nenhuma participação de tutoria. Isso ocorre porque no texto essa possibilidade é indiretamente ventilada. Por outro lado, ausência de tutoria é algo inconcebível no aPBL, que tanto detalha sobre os passos e a importância do trabalho de tutoria no processo de aprendizagem ao longo de cada estágio do modelo, dedica um capítulo apenas para descrever as competências a serem desenvolvidas pelo professor (BARROWS; NEO, 2010, p. 57), sem considerar que ao longo de todo o livro os autores frequentemente contextualizam o papel do professor no que estão dissertando a respeito.

### 2.2.2.3 Modelo de Maastricht

O modelo PBL da *Maastricht University*, originados a partir de sua faculdade de medicina ainda no início dos anos setenta, é comumente chamado de "Os sete passos de Maastricht" (BERKEL *et al*, 2010, p. 14; FARIAS *et al*, 2018), e são descritos sucintamente abaixo.

1. O professor apresenta termos eventualmente desconhecidos dos estudantes, necessários ao entendimento do problema.

2. O problema é apresentado pelo professor para o grupo.
3. O grupo analisa o problema através de discussão livre sobre os temas envolvidos, quando cada estudante do grupo apresenta sua impressão sobre o problema e seus conhecimentos para uma possível solução.
4. O grupo reestrutura o problema de acordo com análise resultante do passo anterior, destacando informações importante e levantando hipóteses para possíveis soluções. Ao mesmo tempo, alguém do grupo se responsabiliza de documentar a análise do problema, bem como o plano de ação que precisa ser traçado para solucionar o problema.
5. O grupo formula o plano de ação, com a definição dos objetivos de aprendizagem a serem perseguidos por cada componente e dos recursos que contarão para tal. Atividades podem ser alocadas coletiva ou individualmente, para depois terem seus resultados compartilhados com todos.
6. Cada componente age individual ou coletivamente para buscar a aprendizagem especificada no plano de ação.
7. O grupo se reúne novamente para apresentar um relatório de resultados do estudo individual e compartilhar o aprendizado conquistado.

Apesar da abordagem feita por Berkel *et al* (2010) ser muito focada no contexto de educação médica da Faculdade de Medicina da Maastricht University, os construtos de cada passo são genéricos o suficiente para serem aplicados em qualquer área de conhecimento ou nível educacional. Isso também permite que os sete passos de Maastricht tenham uma maior proximidade conceitual aos onze estágios do aPBL do que as tarefas de Woods (1994; 2006).

#### 2.2.2.4 Comparação entre os modelos metodológicos do PBL

Desta forma podemos concluir que os diferentes modelos metodológicos para implementação de PBL aqui descritos têm, em sua essência, a mesma estrutura. Isso pode ser observado no Quadro 3, onde é apresentada uma análise de equivalência entre os diferentes estágios, passos e tarefas de cada modelo.

Algumas ações de um modelo são decompostas em mais de uma ação em outro modelo. Como o modelo aPBL de Barrows e Neo (2010) é o mais detalhado, acaba tendo estágios que não encontram equivalentes nas tarefas PBL de Woods (1994; 2006) nem nos passos de Maastricht (BERKEL *et al*, 2010). Nestes casos, o quadro equivalente é mantido em branco.

Em comum a todos os modelos e de forma marcante há a busca por informações adicionais, também citado como estágio de estudo autônomo ou coleta de informações, destacados em negrito no Quadro 3, de forma a se ter uma melhor noção das ações realizadas antes e depois do estudo individual.

Quadro 3 – Comparativo de etapas entre os diferentes modelos metodológicos PBL.

aPBL	PBL de Woods	PBL de Maastricht
Orientação inicial		O professor apresenta termos desconhecidos
Encontrando o problema		O problema é apresentado pelo tutor
Escolhendo hipóteses	Explorar o problema, criar hipóteses, identificar gargalos	O grupo analisa o problema e cada um fornece sua opinião a respeito.
Lidando com as barreiras de aprendizagem	Tentar resolver o problema com o conhecimento existente	
	Identificar o que se sabe e o que se precisa aprender para resolver o problema	O grupo reestrutura o problema, identifica o que deve ser aprendido
	Traçar plano de ação de acordo com necessidades de aprendizagem	O grupo formula o plano de ação
<b>Conduzindo estudo autônomo</b>	<b>Fase de estudo autônomo</b>	<b>Cada componente estuda individualmente</b>
Retornando do estudo autônomo	Compartilhar o conhecimento obtido para o caso de grupo.	O grupo se reúne novamente para apresentar um relatório
Reiterando e reavaliando o problema	Aplicar o conhecimento para resolver o problema	
Resumindo e abstraindo o conhecimento obtido		
Conduzindo autoavaliação e avaliação de pares	Realizar autoavaliação	
Conduzindo avaliação do tutor		
Avaliando o grupo e perspectivas futuras		

Fonte: Elaborado pelo autor deste trabalho (2020)

Como pode ser notado, a implementação de cada estágio, tarefa ou passo apresentado nos modelos depende da interpretação do professor sobre o modelo que é aplicado. Isso implica em ter um conhecimento aprofundado sobre o que significa cada fase ou ação descrita, bem como sobre a inserção da atividade PBL no contexto educacional em curso. É necessário, por exemplo, ter o entendimento da importância de avaliação por pares, utilizada no modelo metodológico PBL de Maastricht, mas não explicitada nos seus sete passos, pois é algo que ocorre no final de uma unidade de curso, que contém várias atividades PBL (BERKEL *et al*, 2010, p. 193).

A mesma lógica pode ser utilizada na ausência de apresentação do problema ou de qualquer introdução no modelo metodológico de Woods (1994; 2006). Pois isso não implica que não há apresentação do problema aos estudantes antes da atividade, mas sim que a abordagem de Woods já considera que o problema já foi apresentado, iniciando suas tarefas já diante a ciência do mesmo por parte dos discentes.

Já a abordagem de Woods e Neo (2010) apresenta estágios com um nível de detalhamento que deixa bem menos espaço para interpretação ou inferência por parte do leitor. Ainda interpreta os procedimentos apresentados, explicitando os porquês de cada procedimento que inclui em sua descrição, como um manual comentado de um modelo detalhado. Desta forma concluímos, portanto, que o modelo aPBL de Barrows e Neo (2010) é o mais detalhado em termos de procedimentos, e por isso será utilizado como base para o modelo metodológico PBL do *framework* a ser proposto neste trabalho, apresentado no próximo capítulo.

### 2.2.3 O Conceito de Bá

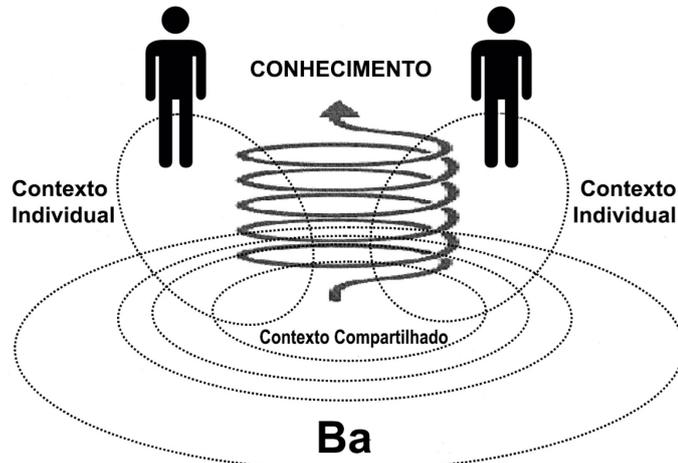
Para Nonaka, Toiama e Kono (2000, p. 14) o processo de criação de conhecimento está associado ao contexto de tempo e espaço em que ocorre. Este contexto social, histórico e cultural é por eles chamado de 'Bá'<sup>14</sup>, ou seja, onde o conhecimento encontra energia, qualidade e lugar para ser criado, compartilhado e utilizado. Como é mostrado na Figura 11, parte-se do pressuposto que geração de conhecimento é um processo humano dinâmico, ocorrido através de interações entre indivíduos ou entre indivíduos e seus ambientes. A espiral ou sucessivas criações de conhecimento ocorre quando há um contexto de compartilhamento, ao invés de ocorrer em um contexto individual.

---

<sup>14</sup> 'Bá' pode ser traduzido livremente como sendo 'lugar' ou 'porto' em japonês.

Assim, para Nonaka, Toiama e Kono (2000), a criação de conhecimento não ocorre dentro da mente do indivíduo, mas sim em um Bá. Ou seja, em um processo interativo onde é realizada a conversão de conhecimento já existente, seja tácito ou explícito.

Figura 11 – Bá como contexto compartilhado em movimento.



Fonte: (NONAKA; TOIAMA; KONO, 2000)

Há quatro tipos de Bá, de acordo com o tipo de interação que promove e o meio pelo qual ocorre. O tipo de interação pode ser individual ou coletiva, enquanto o meio pode ser presencial ou virtual<sup>15</sup>, como é apresentado na Figura 12, explicados a seguir (NONAKA; TOIAMA; KONO, 2000).

- **Bá de origem** - Definido por interações individuais e presenciais, onde são promovidos compartilhamento de experiências, sentimentos, emoções e modelos mentais. Envolve principalmente conversão de conhecimento tácito-tácito, através da **socialização**.
- **Bá de diálogo** - Definido por interações coletivas e presenciais, onde as competências e conhecimentos do indivíduo são compartilhadas, com uso de terminologia comum e disseminadas através de conceitos explicitados em meio virtual. Por consequência, envolve principalmente conversão de conhecimento por **externalização** (tácito-explícito).
- **Bá de sistematização** - Definido por interações coletivas e virtuais. Promove a conversão de conhecimento por **combinação** (explícito-explícito), principalmente através de meio eletrônico, como redes de computadores,

<sup>15</sup> O termo 'virtual' compreende qualquer meio em que o conhecimento possa ser disseminado sem a presencialidade. Isso implica não apenas meios digitais mas também meios analógicos, como um livro, manual ou apostila, que podem ser distribuídos para um ou diversos indivíduos.

emailing, groupware entre outros ambientes de colaboração virtual para troca de informação entre os participantes do Bá.

- **Bá de operação** - Definido por interações individuais e virtuais. Viabiliza a conversão de conhecimento por **internalização** (explícito-implícito), seja com uso de manuais, livros ou recursos digitais, de modo que o indivíduo adquire o conhecimento através do aprender fazendo (*learning by doing*).

Figura 12 – Tipos de Bá.



Fonte: (NONAKA; TOIAMA; KONO, 2000)

Como pode ser verificado, cada tipo de Bá é mais adequado para cada tipo de conversão de conhecimento do modelo SECI das dimensões do conhecimento. E baseado nos conceitos de Bá e das dimensões de conhecimento de Nonaka e Takeuchi (2008) o autor pôde prover um arcabouço teórico para o elemento constituído por *templates*, do *framework* proposto neste estudo, a ser apresentado no próximo capítulo. Porém, antes de finalizar este capítulo, é necessário apresentar o terceiro e derradeiro subsídio teórico para o *framework*, que é a teoria de aprendizagem denominada Conectivismo, apresentada na próxima seção.

## 2.2.4 Conectivíssimo

Siemens (2005), autor da teoria conectivista de aprendizagem, afirma que as outras teorias de aprendizagem (Comportamentalismo, Cognitivismo e Construtivismo) foram criadas em uma época em que não existia a tecnologia de redes hoje disponíveis para processos de aprendizagem. Por consequência, é cabível uma nova abordagem de como processos de aprendizagem ocorrem num ambiente marcado pela conexão digital constantemente disponível

para permitir o aprendiz ter acesso a fontes de conhecimento. Ele detalha esta abordagem citando alguns fatores que alteraram significativamente o cenário da aprendizagem nos dias atuais:

- variedade de diferentes campos do conhecimento humano em que um indivíduo pode se envolver simultaneamente;
- a importância atual do aprendizado informal;
- o aprendizado contínuo e constante na vida das pessoas;
- o impacto da tecnologia sobre a forma como pensamos, especialmente na diminuição da carga cognitiva presente nos processos focados pelas teorias clássicas de aprendizagem;
- e a visão não apenas do indivíduo, mas também da organização ao qual ele pertence como sendo organismos que aprendem.

Siemens (2005) destaca este último item, sendo assertivo ao afirmar que as teorias clássicas de aprendizagem não contemplam o aprendizado ocorrido em uma organização. Tampouco aquele que toma como base, por exemplo, o conhecimento armazenado em um dispositivo tecnológico.

Desta forma, Siemens (2005) propôs o Conectivismo como uma nova teoria de aprendizagem, que considera a realidade tecnológica na qual nossa sociedade está inserida e que impacta nossa mente, nosso comportamento e nossa forma de aprender e de deter conhecimento. Defende que mais do que o conhecimento ou experiência que faz parte do consciente de um indivíduo, também deve ser considerado aquele que está acessível através da rede de conexões que este indivíduo tem acesso. Essa rede de conexões pode ser através de pessoas ou de dispositivos tecnológicos, o que implica que o aprendizado (definido como conhecimento exequível) pode ocorrer fora das mentes dos indivíduos ao nos conectarmos com arranjos especializados de informação, levando à conclusão de que tais conexões que habilitam o indivíduo à aprendizagem são mais importantes que o próprio conhecimento que o mesmo detém correntemente.

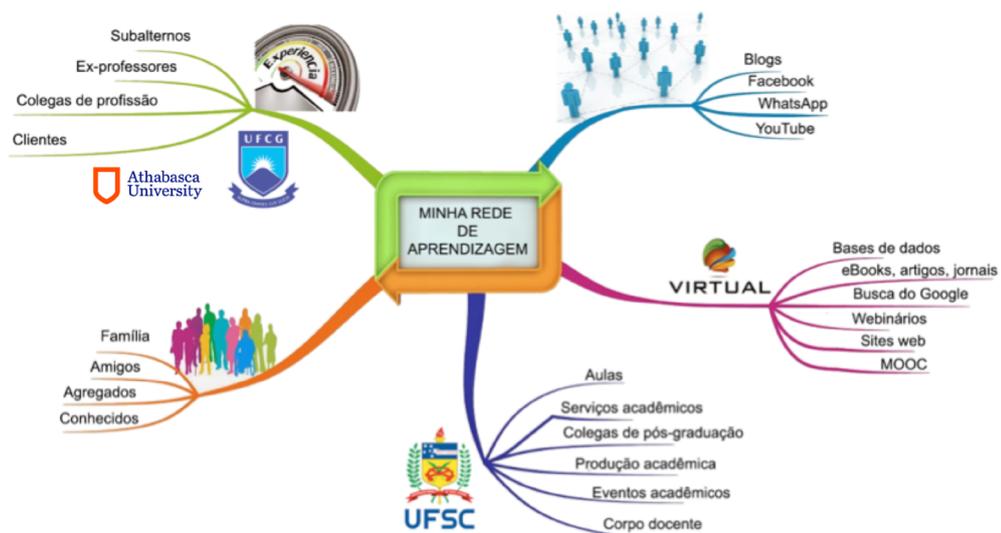
O ideário de Siemens (2004; 2006) leva a visualizar conhecimento como sendo uma rede de fontes de informação que podem ser utilizadas pelo indivíduo que tem acesso à mesma, e aprendizado como um processo de reconhecimento de padrões que permite a identificação do que é útil para o contexto de aprendizado, mediante o caos proporcionado pela enorme quantidade de conexões que o indivíduo tem acesso. Assim, nota-se que é crítica a capacidade identificar novas informações que o indivíduo tem contato através de sua rede, bem como de

distinguir entre o que é importante e o que não é importante para tomada de decisão, em um mundo em que tais novas informações mudam o cenário sobre o qual a decisão é tomada.

A Figura 13 ilustra parte da rede de nós em que reside o conhecimento que autor pode ter acesso na busca de aprendizagem. Podemos assim afirmar que dois valores são evidenciados no impacto exponencial fornecido ao nosso aprendizado pessoal (SIEMENS, 2005). O primeiro é o valor do reconhecimento de padrões, ou seja, da identificação do que é importante para a aprendizagem. O outro é o valor inerente à capacidade de conectar pequenos mundos de conhecimento, na Figura 13 identificada pelos remos da rede,

O ponto de partida do conectivismo é o indivíduo. O conhecimento pessoal é composto por uma rede, que alimenta organizações e instituições, que por sua vez alimentam de volta a rede, e então continua a prover aprendizagem para o indivíduo. Este ciclo de desenvolvimento do conhecimento (pessoal para a rede para a organização) permite aprendizes a permanecer atualizados em seus campos através de conexões que eles formaram (SIEMENS, 2005).

Figura 13 – Exemplo de rede de aprendizagem conectivista.



Fonte: Adaptado de (WILLIAMS, 2020)

A essência do conectivismo, portanto se dá pela amplificação da aprendizagem, do conhecimento e do entendimento através da rede pessoal que um indivíduo possui. E é partindo desta premissa que o modelo do *framework* proposto neste trabalho se baseia para considerar as redes de conhecimento que cada estudante pode contar a partir da estrutura da atividade PBL que é disponibilizada.

E assim concluímos o embasamento teórico e experimental que subsidiou o desenvolvimento desta pesquisa. Agora vamos apresentar a especificação do *framework* proposto.

### 3 A SOLUÇÃO PROPOSTA

Após descrever como o autor deste trabalho chegou na linha desta pesquisa e as pesquisas preliminares feitas para fundamentar este trabalho, este capítulo apresenta o arcabouço do *framework* proposto. Para tanto, é necessário detalhar os seus componentes, já mencionados superficialmente no Capítulo 1 deste documento.

O *framework* proposto é denominado OpenPBL, de modo a facilitar a redação pela diferenciação entre o *framework* proposto e o conceito genérico da palavra. O nome utiliza o termo 'Open' do idioma inglês para dar o sentido de algo que é aberto, já que os resultados teórico e tecnológico deste estudo serão de domínio público. Mais que isso, o OpenPBL deve facilitar a implementação da metodologia PBL no Moodle por professores sem que tenham necessariamente conhecimento profundo sobre o tema. Isso também implica em haver abertura para ser aplicado também em contextos educacionais convencionais.

Comumente a abordagem sobre como introduzir PBL em um processo educacional convencional, o professor deve abraçar completamente a metodologia em sua forma curricular (UDEN; BELMONT, 2006, p. 212). Por limites impostos por questões práticas ou por falta de conhecimento, isso acaba não acontecendo na maioria das vezes, apesar da prática pedagógica ainda assim ser rotulada de PBL. Desta forma, é muito comum encontrar relatos de aplicação de aprendizagem baseada em problemática, que conta com alguma semelhança com PBL, porém, sem um mínimo de formalismo ou padronização procedural. Para evitar isso, o OpenPBL se propõe a permitir que o paradigma do *Problem-Based Learning* possa ser introduzido de forma parcial, e até pontual, ao mesmo tempo que permite também a gradual mudança para PBL curricular na medida em que seja desejável e viável, sem a necessidade de ruptura didático-pedagógica.

Assim, torna possível ao professor implementar atividades PBL seguindo um modelo que, ao contrário do aPBL, torna viável a aplicação, por exemplo, de uma única atividade em meio a um contexto de aprendizagem disciplinar. E mesmo que este contexto envolva uma turma de muitos alunos, o modelo permite que um único professor tenha condições de administrar os processos inerentes à metodologia. Afinal, por contar com ferramental tecnológico desde sua concepção, o modelo viabiliza implementação de PBL mesmo envolvendo vários grupos de estudantes. E em se tratando de professores iniciantes na metodologia, ainda podem contar com os recursos educacionais (*templates*), que podem ser catalizadores do apoderamento do professor sobre a prática da metodologia.

Por isso não se pode deixar de salientar também a menção de TICs na concepção teórica do *framework*. Isso implica em trazer para o cerne do modelo OpenPBL a consideração de que vivemos num mundo conectado virtualmente e assim são, ou podem ser, nossos processos educacionais (pelo menos no que tange ao escopo deste trabalho). Desta forma, este trabalho aborda o paradigma PBL tendo tecnologia como protagonista dos processos atrelados à metodologia. Evita-se, portanto, ver TICs como um apêndice destes processos, como é o que encontramos nas abordagens dos disseminadores da metodologia (WOODS, 2006; BARROWS; NEO, 2010; BERKEL *et al*, 2010). Corrobora-se, assim, com os que veem PBL e TICs como elementos indissociáveis para se alcançar qualidade e produtividade na implementação da metodologia (UDEN; BELMONT, 2006; WALKER *et al*, 2015).

Como há diversos contextos educacionais possíveis que se encaixam na definição de 'convencional', é importante delimitarmos um contexto específico que represente o que comumente é encontrado na educação superior no Brasil.

### 3.1 CONTEXTO EDUCACIONAL

A especificação do contexto educacional envolve o estudo e detalhamento de elementos importantes para se chegar a um *framework* que melhor responda às reais necessidades do contexto em que se propõe a ser usado. Para tanto é necessário se delinear o contexto, o problema a ser superado e o perfil do professor envolvido. O autor conta com o conhecimento científico obtido a partir dos resultados das pesquisas preliminares realizadas para se chegar ao final deste trabalho. Pois estas pesquisas já incluem as experimentações feitas com a implementação da metodologia, relatos de dezenas de professores que também implementaram PBL, e entrevistas com especialistas na implantação e implementação desta metodologia. Isso unido aos delimitadores do escopo desta pesquisa compõem os elementos necessários para a especificação inicial do *framework* OpenPBL descrita neste capítulo.

#### 3.1.1 Persona do professor

Como forma de facilitar a especificação do OpenPBL e agregar valor ao mesmo para o atendimento de professores dentro do escopo desta pesquisa, o autor considera o contexto educacional idealizado. Isso serve para delimitar o a especificação do contexto educacional inicialmente considerado para esta pesquisa, em que ele, o professor, está inserido, de acordo com a especificação abaixo.

1. O docente é professor ou professora em instituição de ensino superior no Brasil.

2. O professor tem 45 anos de idade e, portanto, não é um nativo digital, ou seja, não cresceu imerso na realidade de tecnologias da informação e comunicação que hoje nos rodeiam. Porém, é um migrante digital, ou seja, alguém que aprendeu a lidar com estas TICs após se tornar adulto e iniciar sua vida profissional.
3. O professor não tem formação nem ensina disciplinas na área de tecnologia da informação.
4. O professor tem nível de inclusão digital considerado compatível com a média da população de nível superior no Brasil. Sabe lidar com computadores e programas aplicativos, se sente à vontade para fazer o envio e recebimento de arquivos através deles, tem desenvoltura para usar aplicativos de comunicação e de produtividade.
5. O professor já tem pelo menos experiência básica no uso do Moodle pois a instituição de ensino superior onde trabalha fazer uso deste AVA pelo menos para distribuir conteúdo entre estudantes.
6. O professor tem à sua disposição assessoria técnica na instituição para esclarecimento de dúvidas sobre a sintaxe de uso do Moodle.
7. O professor precisa atender às exigências legais e regulamentares a que seu exercício profissional está submetido, os quais não preveem a implementação da metodologia PBL e, portanto, impõem restrições de liberdade para implementação e de tempo para que tal metodologia seja seguida rigidamente<sup>16</sup>.
8. O professor tem limitação de tempo para aprender novas metodologias de aprendizagem e para implementá-las em sua prática pedagógica. Pela carga horária com que trabalha e pelas exigências legais e regulamentares que o professor precisa atender, o professor não tem tempo disponível para implementar qualquer dos modelos PBL que foram apresentados neste trabalho.
9. O professor também tem tempo escasso para realizar capacitação de longa duração e que exija presencialidade ou mesmo atividades educacionais online e assíncronas.

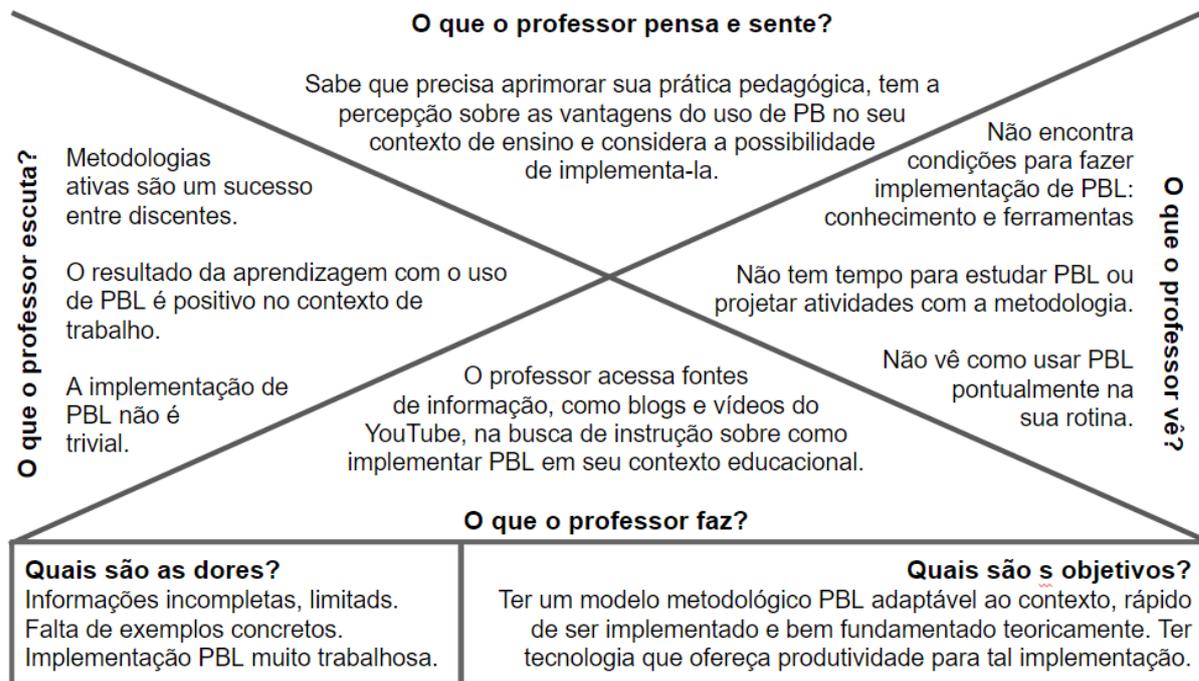
Além disso, o autor também tem como pressuposto o mapa de empatia apresentado na Figura 14 com as percepções do professor que são consideradas no projeto do OpenPBL

---

<sup>16</sup> Estas restrições afetam principalmente a liberdade do professor em seguir rigidamente o modelo aPBL, idealizado para uso da metodologia PBL de forma curricular, ou seja, aplicado em todo o programa da disciplina.

mediante a ideia de implementar, mesmo que parcialmente, a metodologia PBL em sua prática de trabalho em uma disciplina da qual é responsável. Este mapa de empatia é o resultado das pesquisas preliminares, especialmente dos experimentos práticos realizados na UFSC, em que este autor assumiu o papel do professor para sentir as dificuldades e desafios encontrados na implementação de PBL.

Figura 14 – Mapa de empatia do professor em relação à metodologia PBL



Fonte: o autor

### 3.1.2 O ambiente de educação

O contexto de educação envolve uma turma com quarenta estudantes, na qual o professor está disposto a experimentar a metodologia PBL com o uso do OpenPBL. Ao contrário do que é esperado em uma atividade tutoria PBL clássica, onde há um professor para cada grupo de cinco a sete estudantes (BARROWS; NEO, 2010, p. 18), o contexto educacional da educação superior brasileira frequentemente inviabiliza esta relação entre número de discentes acompanhados por um professor. Exceto em programas de nível superior onde já é praticado o PBL curricular, não encontra condições adequadas para viabilizar a prática do PBL, pois a organização curricular é disciplinar. Geralmente há apenas um professor para lidar com toda a turma nas atividades pedagógicas, o que faz o papel de tutor algo que demanda de muito tempo e esforço de trabalho, especialmente no que diz respeito ao processamento de dados de avaliação da aprendizagem. Apesar dessa discrepância de números de estudantes em uma

turma, esta situação é considerada ainda viável por Barrows e Neo (2010, p. 128) para a implementação do PBL, especialmente quando se divide a turma em grupos.

Muito embora, para Barrows e Neo (2010, p. 4), o PBL autêntico exige que o problema a ser trabalhado por todos os grupos deva ser o mesmo, tal exigência não necessariamente é possível na prática de sala de aula na educação superior brasileira. Isso pode ocorrer especialmente por restrições de tempo disponível para cobrir programas curriculares que não foram especificados para usarem PBL, mas sim uma abordagem disciplinar e expositiva de conteúdo. Desta forma, é possível que o professor tenha que distribuir problemas diferentes para os grupos formados na turma, de modo a cobrir todo o conteúdo curricular no arco de tempo disponível para as atividades pedagógicas.

Outro aspecto a ser considerado sobre o contexto de ensino superior brasileiro é a eventual necessidade de se implementar PBL apenas pontualmente ao longo de uma disciplina. As referências bibliográficas que focam os modelos ou a metodologia PBL (WOODS; 1994, 2004; BARROWS; NEO, 2010; BERKEL *et al*, 2010; ALBANESE; MICHAEL, 1993) consideram sua aplicação apenas de PBL curricular, ou seja, ao longo de todo um curso, dividido por unidades e atividades PBL. Não há consideração sobre a aplicação pontual da metodologia através de uma ou poucas atividades PBL em meio de uma disciplina baseada majoritariamente em aulas expositivas convencionais. Tampouco se considera a inserção de PBL em um contexto em que reina a cultura da aula expositiva, e da falta de costume dos discentes em ter uma atitude proativa e autônoma para aprendizagem. Ainda se desconsidera as limitações impostas pela legislação e regimento interno da instituição à qual o professor precisa se submeter, o que traz dificuldades para a implementação de práticas pedagógicas inerentes à metodologia PBL.

A princípio aplicar PBL em turmas submetidas a regime disciplinar implica em o professor substituir as horas em que exporia conteúdo para debater com os discentes sobre como resolver problemas e descobrir os conceitos associados a este conteúdo. Em se tratando de grandes turmas, isso redundaria em divisão não apenas da turma em grupos, mas também na divisão do tempo convencionalmente dedicado à aula expositiva para toda turma em períodos dedicados a cada grupo em separado. Afinal, é conveniente que o professor se dedique exclusivamente a cada grupo particionando do tempo da aula, o que por si só já constitui um choque com a legislação e com muitos regimentos internos institucionais em vigor.

Também convém destacar que o uso de atividades pontuais não permite o rodízio de papéis que viabilizar cada componente de grupo ser líder e ser relator pelo menos uma vez.

Afinal, tal prática exige a sistematização de atividades PBL pelo menos em uma quantidade equivalente ao número de componentes dos grupos, para viabilizar o rodízio completo de papéis. Isso acaba dificultando ou impedindo a avaliação de certas competências inerentes a estes papéis, como liderança, expressão escrita, leitura e organização.

Uma outra observação importante a ser feita sobre o contexto sócio-comportamental brasileiro é o fato de que a avaliação feita por pares poder sofrer influência de política de boa convivência entre estudantes, já que pode haver dificuldade em um estudante aceitar crítica de seus pares de forma construtiva. Barrows e Neo (2010, p. 39) também consideram tal dificuldade no contexto cultural no qual seu livro foi escrito, haja visto que citam a necessidade de o professor convencer os estudantes sobre a importância de se verem pelos olhos dos seus colegas.

Todos esses desafios na implementação de PBL no contexto da educação superior brasileira deve ser endereçado pelo OpenPBL. O *framework* deve considerar a dificuldade de comunicação e organização do processo de avaliação feita pelo professor, pelos pares e por cada discente. Também deve considerar limitações impostas por regras internas da instituição e da legislação em vigor. O *plug-in* do *framework* também deve oferecer meios para permitir que a avaliação pelos pares seja feita de forma anônima, verossímil e mais imune a eventuais traços culturais de onde é aplicado. Deve dificultar conchavos de avaliação mútua entre pares e facilitar a identificação de tais fenômenos quando isso ocorrer.

Por fim, este autor considera notória a superficialidade com que o virtual é abordado nas referências que difundem os modelos PBL aqui apresentados. O uso de tecnologia não passa de observações feitas em meio da descrição dos modelos e das práticas a eles associadas. Quando há um maior detalhamento, não passa uma seção de três páginas dedicadas ao uso de recursos online para implementação de PBL (BARROWS; NEO, 2010, p. 136-138). Mesmo assim, a impressão que o texto passa é que foi escrito nos anos noventa, pois a abordagem dada é com base em recursos da web 1.0, com pouca ou nenhuma abordagem sobre AVAs, videoconferência, redes sociais ou qualquer outro recurso da web 2.0 ou sobre o paradigma do conectivismo.

Mesmo quando a literatura trata da educação híbrida (*blended learning* em inglês, resultante de nossa tradução) não é mencionada na literatura focada nos modelos PBL. Esta distância entre os autores que disseminam os modelos PBL dos recursos tecnológicos que poderiam ser considerados na realidade de aplicação dos mesmos acaba abrindo espaço para o surgimento de inúmeros variantes citados por Savery (2006). É como se tecnologia fosse um

detalhe que não tivesse condições de impactar e alterar a essência de tais modelos. Isso ocorre mesmo considerando que tais publicações são datadas de 2006 em diante, quando a realidade de uma sociedade altamente conectada já era presente nos países onde tais referências foram publicadas.

Desta forma, apesar do OpenPBL ser inspirado no aPBL, precisa ser flexível o suficiente para ser aplicado em uma realidade educacional e cultural que pode ser bem diferente daquela em que os autores dos modelos PBL apresentados neste trabalho basearam seus ideários. Além do mais, o OpenPBL deve tratar tecnologias da informação e comunicação como algo intrínseco à realidade de nossa sociedade e, conseqüentemente, se constituindo fator que delinea o modelo a ser utilizado no modo de operação do *framework*.

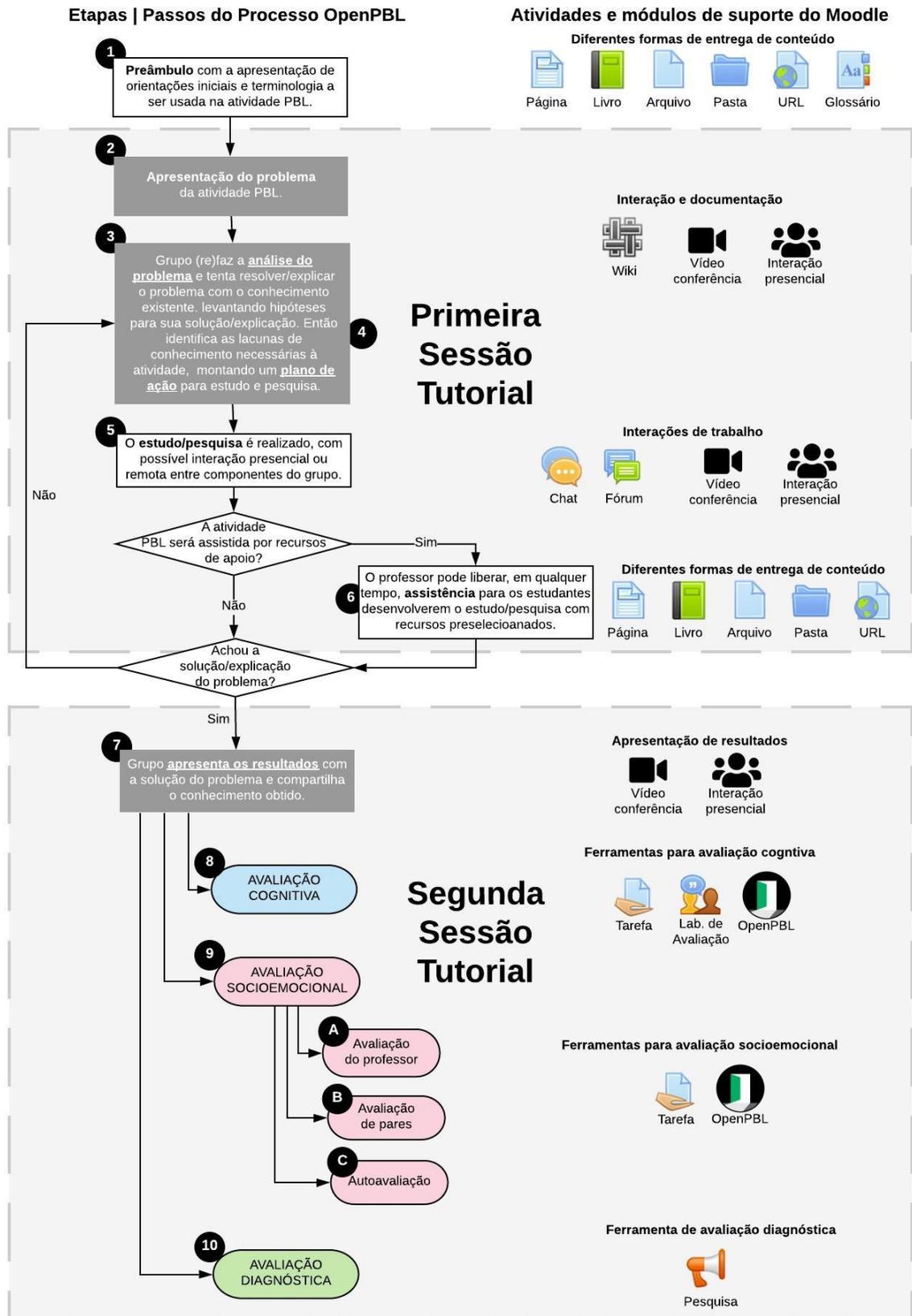
### 3.2 BASES DE CONSTRUÇÃO DO *FRAMEWORK* OPENPBL

Neste item é mostrado a base sobre a qual o *framework* OpenPBL foi concebido, fazendo uma análise de cada uma das fases de uma atividade aPBL típica. Para cada fase, se relaciona eventuais necessidades que podem ser supridas pelo ferramental da era digital.

Tomando como base o modelo metodológico aPBL de Barrows e Neo (2010), temos na Figura 15 o processo PBL típico que precisa ser suportado pelo *framework* OpenPBL. Note que a figura apresenta apenas duas sessões PBL. Porém, podem existir quantas sessões PBL forem necessárias à aprendizagem projetada pelo professor ou autor da atividade PBL. Para isso o professor pode agendar mais de duas sessões tutoriais, tendo atividades presenciais ou virtuais (através de videoconferência) para interagir com o grupo de estudantes e, eventualmente, direcionar os trabalhos ou mesmo liberar novas informações norteadoras. A partir do momento que se tem canais de comunicação virtual, essas sessões intermediárias acabam sendo facilitadas e não necessariamente precisa estarem atreladas a um calendário acadêmico definido.

As descrições abaixo referem-se a cada uma das etapas de implementação da metodologia PBL apresentadas na Figura 15, de modo a explicar detalhadamente como o ferramental envolvido pode impactar no processo.

Figura 15 – Processo PBL a ser suportado pelo *framework* OpenPBL



Fonte: o autor.

### 3.2.1 Etapa 1 - Preâmbulo

Esta etapa pode ser composta por uma série de procedimentos que dependerão do quão comprometido com a metodologia PBL autêntica o professor está, bem como o contexto em que está inserida a atividade PBL a qual é modelada pelo OpenPBL. A atividade pode ser única e sem maiores detalhamentos, em um contexto de PBL pontual. Mas também pode seguir uma linha de implementação mais formal de atividades PBL. Assim, embora não expressa na Figura 15, segue abaixo algumas ações que podem ser implementadas nesta etapa.

1. **Apresentação de orientações iniciais** - Envolve orientações básicas sobre a atividade que o professor pode necessitar de apresentar para os estudantes no início da sessão tutorial, como regras de comportamento, recursos disponíveis e protocolo a ser seguido.
2. **Apresentação da terminologia específica a ser utilizada** - Se trata da apresentação ou revisão de termos técnicos que são necessários ao entendimento do problema e que não necessariamente os estudantes têm domínio sobre eles.
3. **Formação de grupos** - Considerando que estamos tratando de uma turma que é dividida em grupos de até sete componentes, a formação de grupos pode já ter sido definida anteriormente e precisa ser alterada ou ser feita no início da sessão tutoria presencial (equivalente à aula presencial). Em qualquer caso, cada grupo deve se reunir fisicamente em uma área diferente da sala de aula, de modo que o professor interaja separadamente com cada grupo para acompanhar a análise do problema; ou pode haver uma separação temporal dos grupos, de modo que o professor dê toda a atenção para cada um dos grupos em horários diferentes.
4. **Escolha dos líderes e relatores** - Caso seja necessário selecionar quem será o líder e o relator de cada grupo, isso pode ser feito no início da sessão tutorial. Porém, os grupos podem já ter seus líderes e relatores determinados por regras pré-definidas de rodízio, caso a atividade PBL em questão faça parte de um contexto de PBL curricular, em que todos do grupo têm oportunidade de exercerem os papéis de líder e relator. Ainda há a possibilidade destes papéis não serem formalmente elencados pelo tutor, ou por se tratar de uma atividade PBL pontual ou por não haver interesse em avaliar competências relacionadas com tais papéis, ou ainda por não haver sentido nessa separação de papéis pelo número reduzido de estudantes em cada grupo.

O uso de TICs permite que as orientações iniciais possam ser entregues aos estudantes antes da sessão tutorial. Em se tratando do Moodle, isso pode ocorrer através do uso de

diferentes módulos: páginas HTML, livros, arquivo individual ou organizado em pastas (PDF, Word, TXT etc.). Também podem ser utilizados vídeos para explanação de instruções e conceitos, entregues aos estudantes embutidos em funções como as citadas ou com links para sites como YouTube ou Vimeo. O mesmo pode ser feito com a terminologia, que pode ser estruturada no módulo Glossário do Moodle, não apenas para apresentação da lista hierarquizada e indexada de termos, mas também de modo a ter links automaticamente configurados toda vez que um de esses termos surgem no conteúdo disponível no Moodle em formato HTML.

Quando se tratando de uma turma, a formação de grupos também pode ser feita virtualmente e antes da sessão tutorial pelo tutor, com o uso da função do Moodle de gerenciamento de grupos. Já a escolha de líder e relator, embora o Moodle possa ser configurado para dar permissões diferenciadas a tais papéis, de modo a restringir certos privilégios de controle das funções do Moodle aos estudantes que os assumirem, envolve procedimentos muito avançados e que, por serem efetivados manualmente, podem causar erros de operação com consequências danosas à produtividade da atividade PBL. Assim, o autor recomenda que a atribuição de tais papéis, quando ocorrer, que seja feita no âmbito social, ou seja, através de acordos tácitos ou escritos entre os estudantes de cada grupo.

### **3.2.2 Etapa 2 - Apresentação do problema**

O problema é apresentado pelo professor aos grupos de acordo com as seguintes possibilidades independentes entre si:

- Pode haver um problema único para toda a turma ou um problema exclusivo para cada grupo.
- A apresentação do(s) problema(s) pode ser feita para toda a turma ou cada problema pode ser exclusivamente apresentado para o grupo correspondente.

Em se tratando de uma turma, cabe ao professor definir as possibilidades acima e fazer os arranjos logísticos para efetivar tais decisões, separando os grupos fisicamente ou temporalmente como já explicado na etapa anterior. A princípio, a apresentação do problema é algo que deve ocorrer presencialmente, segundo os disseminadores da metodologia PBL (BARROWS; NEO, 2010; WOODS, 1994; 2006; BERKEL *et al*, 2010) através da leitura do problema que em geral está documentado em forma de texto e eventualmente suportado por apresentação de material de apoio (material gráfico ou vídeo), ou ainda com uso de atores ou

pacientes reais no contexto do curso de medicina da *Maastricht University* (BERKEL *et al*, 2010, p. 185). Porém, como o uso de TICs de forma inerente aos processos PBL, a apresentação do problema de cada grupo pode ocorrer virtualmente, seja durante a sessão tutorial, seja até mesmo antes dela.

Embora o escopo deste trabalho seja a educação superior presencial, não se pode desconsiderar o impacto do virtual nos fundamentos da metodologia PBL. Um entusiasta da metodologia pode achar inaceitável a entrega do problema antes da sessão tutorial, através de meio virtual, utilizando o argumento de que isso compromete a capacidade do professor em observar o comportamento de cada estudante e a demonstração de competência no domínio conceitual do tema. Aliás, seguindo esta lógica nem sequer o acesso à Internet durante uma sessão tutoria pode ser vista positivamente por um entusiasta do PBL. Porém, sob a perspectiva da teoria conectivista de aprendizagem, o conhecimento não está apenas em nossa cabeça, mas também na rede de nós de conhecimento que nós temos acesso (SIEMENS, 2005; 2006).

O uso desta rede de nós é algo que faz parte da vida cotidiana e profissional que tanto a metodologia PBL busca simular enquanto se está na fase de aprendizado na universidade. Assim, ignorar o acesso, até mesmo em tempo real, ao conhecimento que o estudante tem como alcançar através de sua rede de nós é rejeitar a realidade a que este estudante estará submetido ao sair do ambiente universitário. Especialmente num contexto pós Covid-19, esse ambiente profissional deverá estar conectado em rede (social e tecnológica), inclusive considerando o agora tão onipresente sistema de videoconferência, que no contexto apresentado vem integrado ao Moodle. Desconsiderar essa realidade seria uma incoerência com os fundamentos de PBL, que é de fazer o processo educacional uma espécie de simulacro da realidade profissional do estudante (BARROWS, 1996; BARROWS; NEO, 2010).

Caso o professor faça questão de que o acesso à descrição do problema ocorra apenas durante o tutorial, e apenas pelo grupo correspondente, o Moodle oferece funcionalidade para tal, permitindo que o acesso ao material que descreve o problema seja seletivo a cada grupo e apenas após o início da sessão tutorial, com configuração de data e hora. Pode-se, portanto, deixar para a presencialidade apenas a discussão sobre o problema, a ser feita entre estudantes do grupo e o tutor, no arranjo logístico que melhor convier para a turma, o que na realidade é objeto da próxima etapa do modelo OpenPBL.

### 3.2.3 Etapa 3 - Análise inicial

Nesta etapa o professor estimula os grupos, separados uns dos outros física ou temporalmente, a promoverem interação entre seus componentes na análise inicial do problema.

1. **Grupo analisa o problema** - e tenta resolver/explicar o problema com o conhecimento existente, levantando, classificando e descartando hipóteses. O líder deve agir para que todos tenham vez para se expressar, estimulando os tímidos e controlando os que sequestram a palavra. O relator organiza as ideias esquematicamente, como por exemplo é demonstrado no Quadro 2, destacando para cada hipótese para solução/explicação as informações correlatas que têm entre os componentes do grupo, seja em conhecimento internalizado ou através da rede de nós, já que o OpenPBL considera válida a teoria conectivista de aprendizagem.
2. **Grupo identifica as lacunas de conhecimento** - necessárias à solução/explicação do problema. Isso se dá porque pressupõem-se que o problema foi projetado para não ser explicado ou solucionado com o conhecimento existente entre os estudantes, demandando investigação adicional e tempo que vai além do disponível durante a sessão tutorial. Ao identificar as lacunas de conhecimento relacionadas a cada hipótese levantada para a solução/explicação do problema, o grupo tem condições de planejar as ações necessárias ao trabalho de investigação.

O trabalho do relator pode ser feito através do módulo Wiki do Moodle, que permite que seja feita a construção coletiva do esquema de análise do problema. Mais que isso, permite que o professor remotamente e em qualquer tempo verifique a evolução deste esquema de análise, identificando quem colaborou com o que e quando.

### 3.2.4 Etapa 4 - Plano de ação

Nesta etapa, o modelo OpenPBL orienta que o grupo monte um plano de ação para a investigação e elenque recursos educacionais a serem utilizados na etapa de investigação de acordo com uma estratégia baseada a visão de mundo de diferentes autores. Em parte, envolve a aprendizagem autodirecionada e interdependente preconizada por Woods (1994, p. 6-2 a 6-5). Segundo Woods (1994) esta abordagem de planejamento para investigação faz o estudante adquirir competências de aprendizagem vitais para o sucesso ao longo da vida, uma vez que o

estudante toma para si parte da responsabilidade de investigar a solução/explicação do problema, mas ao mesmo tempo divide com os colegas de grupo o esforço de trabalho. No final, cada um ensina para os outros a parte que se responsabilizou em investigar.

Porém, Barrows e Neo (2010, p. 34) incentivam o trabalho colaborativo ao afirmar que "[...] pares são muito efetivos em ajudar uns aos outros a aprenderem, [...] estudar em duplas, trios ou com o grupo inteiro reafirma o grupo como sendo um time e ajuda aos estudantes a tomarem decisões coletivamente [...]". A visão destes autores é considerada limitada pelo autor por estar vinculada à presencialidade ao dar destaque à disponibilidade em tempo integral a uma sala de tutorial aberta aos estudantes 24 horas por dia, 7 dias por semana, em que os estudantes de um grupo podem se encontrar para interagir entre si. Não há menção a qualquer TICs que venham a dar produtividade e qualidade a este processo colaborativo de forma remota.

Desta forma, o que é sugerido nesta etapa do modelo OpenPBL é o planejamento feito de forma que se otimize os resultados de aprendizagem obtidos pelos esforços de cada componente do grupo. Isso implica em alocar um ou mais estudantes, munidos de recursos educacionais e de comunicação especificados, para investigar uma determinada hipótese ou buscar a aquisição de um determinado conhecimento, de acordo com o maior potencial de aprendizagem no tempo que se tem disponível para tal neste arranjo (estudantes - recursos educacionais e de comunicação - conhecimento necessário - prazo). Assim, todos do grupo saberão quem vai investigar o que, com que recursos educacionais, com que prazo e como manterão contato com os colegas na medida em que o trabalho progredir.

Essa visão de mundo contrasta com Barrows e Neo (2010, p. 29), que recomendam que o estudante que se compromete com a cobertura de uma determinada hipótese ou conhecimento a ser adquirido não deve ser aquele que demonstra mais intimidade com os conceitos envolvidos, mas sim o que demonstra menos intimidade, para que haja uma maior aprendizagem. Sem contestar que incubir o componente do grupo menos preparado para cobrir um determinado tema, o autor entende que isso trará menores chances de o compartilhamento da aprendizagem ser feita de forma mais aprofundada, haja visto que os prazos envolvidos são fixos comparativamente aos dois cenários. Mas Barrows e Neo (2010, p. 19) sugerem que as sessões tutoriais sejam espaçadas por períodos flexíveis de tempo, de modo que cada grupo tem certo grau de liberdade de agendar com o professor quando será a próxima sessão, algo que só é possível em PBL curricular e, mesmo assim, não necessariamente faz parte da realidade da educação superior no Brasil.

Assim, até como forma de potencializar a aprendizagem com base no conectivismo envolvido, o OpenPBL preconiza delegar àquele com maior compatibilidade com o tema que esteja envolvido na investigação da hipótese ou na busca de conhecimento correlato.

Em se tratando de meios para registrar o planejamento, o autor sugere mais uma vez o uso do mesmo módulo Wiki do Moodle citado na etapa de análise do problema, pelos mesmos motivos naquela seção apresentados.

### **3.2.5 Etapa 5 - Estudo e Pesquisa**

Propositadamente o autor evitou usar termo que significasse estudo autônomo, auto-direcionado ou individual. Mais uma vez os conceitos de ubiquidade e de aprendizagem conectivista, viabilizados pelas TICs e praticamente ignorados pelos autores dos modelos PBL aqui apresentados, impactam sobre a definição do modelo OpenPBL. Afinal, ao contrário do que ocorria antes da Internet, os estudantes efetivamente se desconectavam uns dos outros após a sessão tutorial e partiam para o estudo individualizado. Caso não marcassem encontros presenciais para interagir entre si, se reuniam novamente apenas na segunda sessão tutorial para compartilhar o conhecimento adquirido e debater sobre o fechamento da atividade PBL. Mesmo se tratando de uma prática que pode fazer parte da rotina de quem faz PBL nos dias de hoje, os modelos PBL clássicos não consideram essa realidade em seus respectivos protocolos. A revisão da literatura apresenta tal interação, mas sem sistematização de processos.

Um mundo conectado em tempo real exige que tal paradigma seja sistematizado e atualizado. Assim, o modelo OpenPBL sugere que seja feita uma investigação, que pode envolver estudo individual, estudo coletivo, pesquisa, experimentação, simulação, realização de jogos, questionamento, entre outras possibilidades permitidas pela Internet. Ao contrário do que é considerado nos outros modelos, o que aqui é proposto é o uso de TICs para fazer uma extensão da sessão tutorial no mundo virtual, seja através dos módulos Fórum ou Chat do Moodle, ou até mesmo fazendo uso de outras ferramentas externas ao AVA, como mensageiro instantâneo (WhatsApp, Telegram<sup>17</sup>, Skype ou similar), inclusive com possibilidade de realização de videoconferência para o enriquecimento da interatividade. Dependendo da forma como isso seja implementado, podemos considerar um cenário em que há várias sessões tutoriais para um problema do ciclo PBL, sendo dois presenciais e vários outros virtuais.

---

<sup>17</sup> No experimento PBL que o autor realizou junto ao PPGEGC e ao PPGTIC, foi utilizado o mensageiro Telegram, que praticamente monopolizou a comunicação entre estudantes e tutores ao longo das atividades.

Toda esta interação permite que sejam revisadas as hipóteses praticamente em tempo real, enquanto são investigadas pelos estudantes. Assim, tanto a análise do problema quanto o plano de ação (etapas 2 e 4) podem ser alteradas na medida em que as discussões virtuais, acompanhadas ou não pelo tutor, síncrona ou assincronamente, levam o grupo a ter novas perspectivas sobre o problema e necessidade de ajustes no plano de ação. Assim, o mesmo Wiki do Moodle que foi utilizado para registrar os esquemas de hipóteses do problema e montar o plano de ação pode ser alterado para refletir as mudanças de cenário ocasionadas pelo aprendizado do grupo durante a etapa de investigação.

É importante observar que considerar o virtual como parte da implementação do PBL não implica em qualquer prejuízo ao presencial. Atividades presenciais, que sempre fizeram parte e propiciaram a interação necessária entre as partes envolvidas, podem continuar sendo praticadas e até serem o eixo principal de interação na atividade. Aqui apenas deixa-se claro que o virtual é algo que faz parte da nossa realidade e deve assim ser considerada para implementação da metodologia PBL.

### **3.2.6 Etapa 6 - Assistência**

A formalização da assistência é um elemento novo e facultativo em relação ao que é apresentado em outros modelos PBL: a assistência ao trabalho de análise e investigação do problema através de disponibilização de recursos educacionais para pronto acesso. Muito embora essa prática não seja uma novidade dentre quem utiliza PBL curricular. Disponibilizar recursos educacionais prontos para serem usados em estudo direcionado implica em se ter atividade PBL assistida, mesmo que tais recursos signifiquem apenas parte do que é necessário ser utilizado pelos estudantes para se chegar na solução do problema.

Como estamos tratando também, e principalmente, de recursos educacionais baseados em TICs, o recurso pode ser uma matéria jornalística, uma palestra do TEDtalks, uma jurisprudência, um exame médico, referências bibliográficas, entre outras possibilidades. Tais recursos já estarão pré-selecionados e poderão ser disponibilizados através do Moodle para os estudantes, sejam os recursos em si, seja pelo menos a indicação de recursos indisponíveis virtualmente, como uma lista de referências bibliográficas por exemplo. O professor decide, no desenho da atividade PBL, se disponibiliza tais recursos de assistência desde o preâmbulo ou se deixa os alunos tentarem resolver o problema sem tal assistência.

A disponibilização logo após a primeira sessão tutorial pode catalisar o processo de solução/explicação do problema e/ou evitar que os estudantes tomem uma linha de investigação muito equivocada. Porém, a disponibilização retardada desta assistência pode ser também útil ao aumentar o nível de desafio para os estudantes superarem, aproximando o processo de análise e solução do problema de um contexto real de trabalho. Caso tenha um melhor domínio do uso do Moodle, o professor pode liberar a assistência mediante diferentes situações: 1) pode perceber pelas interações remotas (fóruns, chats ou videoconferências) que os estudantes precisam de ajuda adicional; 2) após a próxima sessão tutorial, quando se tem o mesmo entendimento de dificuldade dos estudantes na solução do problema; ou 3) após um determinado prazo predeterminado, depois do qual o professor pode liberar incondicionalmente o material de assistência, seja de forma manual, seja automaticamente com os recursos do Moodle.

O segundo caso supracitado ocorre também quando o professor percebe que os estudantes estão seguindo por uma linha de equacionamento equivocado do problema, podendo condicionar a liberação de assistência mediante tal constatação. O material assistencial pode ser concebido já prevendo que os estudantes tomarão uma linha de trabalho que não seja a esperada ou a mais adequada. O que o professor precisa fazer é apenas e tão somente liberar controladamente recursos educacionais de acordo com a linha de ação do grupo de alunos, sem perder tempo e esforço significativos para tal. Assim, permite ao professor direcionar os seus esforços de maior nível de interação apenas quando o grupo se mostra voltado para uma hipótese muito equivocada e que implicará em muita perda de tempo de investigação, algo que é previsto por Barrows e Neo (2010, p. 27).

Essa abordagem assistencialista de PBL caracteriza estudo dirigido, algo que pode não ser bem aceito por um entusiasta radical da metodologia. Porém, convém reafirmar que este trabalho foca a realidade da educação superior no Brasil e objetiva fazer com que um professor encontre facilidade para implementar metodologia PBL no Moodle que usa na sua instituição de ensino, dentro dos limitadores e com as barreiras legais, culturais e operacionais que o mesmo enfrenta. Desta forma, tais recursos de assistência podem vir a constituir um importante fator para se chegar ao objetivo do estudo em questão, além de poder compensar o compartilhamento de tempo do professor entre vários grupos.

Apesar dessa abordagem assistencialista não ser feita da forma como aqui é apresentada pelos disseminadores dos modelos PBL estudados, trata-se de uma prática encontrada na literatura estudada e nos depoimentos feitos pelos especialistas entrevistados, mesmo que de

forma velada. Ao inserir esta etapa assistencialista, o autor formaliza uma prática contumaz em prática de PBL curricular no Brasil. Também traz para o modelo OpenPBL o conceito de ubiquidade de acesso ao conhecimento, já que o acesso a tais recursos de informação de qualquer lugar em qualquer tempo, inclusive durante as sessões tutoriais, em tempo real. Permite, portanto, uma estratégia meticulosamente traçada pelo professor para em um primeiro momento levar os estudantes à predileção de uma hipótese específica na etapa 2, aguardar que expressem sua escolha para, em seguida mostrar uma pista ou recurso educacional demonstrando o equívoco em seguir tal caminho. Tal estratégia pode ser um meio de simular erros corriqueiros e/ou graves que o profissional possa vir a cometer no ambiente profissional.

Se haverá, ou não, recursos de assistência ao PBL ou se os estudantes chegarão, ou não à solução do problema, é algo que precisa ser definido em cada caso. Um processo iterativo pode ocorrer até o momento em que os estudantes cheguem a uma solução do problema ou venha o momento da segunda sessão tutorial, quando os resultados do estudo/pesquisa precisam ser apresentados.

### **3.2.7 Etapa 7 - Apresentação dos resultados**

Na segunda sessão tutorial, pode-se considerar que os estudantes já compartilharam entre si o conhecimento adquirido durante a fase de estudo/pesquisa e nesta fase podem formalizar a apresentação da solução alcançada para o problema. Caso perceba necessidade de maior detalhamento das investigações e haja tempo disponível, o professor pode solicitar a apresentação de cada hipótese levantada feita pelos estudantes responsáveis, para consolidar este compartilhamento e para facilitar a observância das competências conceituais conquistadas com a atividade.

A apresentação pode ser feita tanto presencialmente quanto através de videoconferência, gerando toda a interação necessária para o entendimento do que foi feito, e parte da realização da avaliação da aprendizagem que foi alcançada. Afinal, é justamente na observação do comportamento de cada um dos estudantes durante a interação que o professor tem evidências de aprendizagem cognitiva e socioemocional. Questionamentos e discussões podem surgir na medida em que o professor perceber a necessidade de maiores esclarecimentos ou correção de posicionamentos tomados por estudantes ou pelo grupo.

### 3.2.8 Etapa 8 - Avaliação cognitiva

O professor pode fazer a avaliação cognitiva baseado em relatório de trabalho, redigido pelo relator e apresentado sucintamente pelo líder, caso tenha havido definição de tais papéis no grupo. Caso contrário, o relatório pode ter autoria (e avaliação) coletiva, o mesmo sendo aplicado para a apresentação do seu conteúdo para o professor na segunda sessão tutorial. O relatório pode constar o desenvolvimento do trabalho ao longo da investigação, a crítica sobre as escolhas feitas, inclusive sobre os recursos educacionais e de comunicação, além da explicação ou solução do problema com as devidas justificativas.

Note que há uma ênfase ao formato de relatório, em detrimento ao formato de trabalho acadêmico, haja visto que uma das premissas do PBL é trazer para a academia práticas da futura rotina profissional do estudante. Isso envolve um texto conciso, objetivo, coeso e coerente, para ser facilmente compreendido pelos estudantes dos outros grupos, especialmente nos casos em que o problema trabalhado foi diferente para cada grupo.

Em termos de recursos para implementação da entrega de relatórios para a avaliação cognitiva, pode ser utilizado o módulo Tarefa do Moodle, para a avaliação seja feita apenas pelo tutor. A avaliação do relatório de um grupo por estudantes dos demais é possível ser feito através do módulo Laboratório de Avaliação do Moodle, já que há um artefato a ser entregue (o relatório).

Porém, o *plug-in* OpenPBL mostra-se mais adequado para o persona definida para o professor, haja visto sua simplicidade de uso, invocando uma barreira cognitiva mais baixa para a adesão ao uso da tecnologia. Tanto o módulo Tarefa e, ainda mais, o módulo Laboratório de Avaliação do Moodle são de difícil configuração e uso pleno pelo professor. Por outro lado, a simplicidade de uso é fator preponderante para elevar a chance de adesão do professor universitário à metodologia.

### 3.2.9 Etapa 9 - Avaliação socioemocional

Nesta etapa é feita a avaliação da aprendizagem socioemocional de um estudante, que pode ser feita pelo professor, pelo próprio estudante (autoavaliação) e/ou pelos seus pares. Cada um dos avaliadores avaliam uma competência socioemocional para cada instância do *plug-in* OpenPBL. Nela são distribuídos os pesos das avaliações das partes envolvidas: professor, estudante e seus pares. O professor determina o peso de cada avaliador de 0 a 100% (a avaliação

por pares leva em conta a média das notas), e o critério de avaliação ou rubrica para nortear o processo.

Assim, se instala uma instância para cada uma das competências socioemocionais que se deseja avaliar (comunicação, resolução de problemas, iniciativa, etc.). A consolidação da avaliação socioemocional se dá pelo gerenciamento de notas do Moodle, em que podemos atribuir pesos e aglutinar notas oriundas de diferentes atividades (cada instância OpenPBL é uma atividade) em uma categoria de notas que se denomine Avaliação Socioemocional.

Como pode ser visto na Figura 15, o módulo Tarefa do Moodle pode ser usado apenas para avaliação feita pelo professor, em separado, já que suporta apenas um avaliador. Já com o uso do *plug-in* OpenPBL, para uma competência, basta apenas uma instância para receber e ponderar avaliações vindas do professor, do estudante e de seus pares. Isso facilita em muito o processo de entendimento do professor sobre o processo de configuração da tecnologia para auxiliie na implementação da atividade PBL.

O módulo Laboratório de Avaliação do Moodle acaba não sendo indicado para implementar tal avaliação porque exige que o estudante entregue um registro, um artefato para ser avaliado (texto editado online ou arquivo), enquanto a avaliação socioemocional não envolve nada além da observação de algum comportamento ou atitude externado pelo estudante. O mesmo ocorre com outros módulos do Moodle, como Base de Dados e Glossário, que também permitem avaliação por partes e nota baseada na média. Porém, ambos demandam da entrega de um registro qualquer, um artefato, nem que seja uma palavra de texto, sobre a qual os colegas fazem a avaliação.

Durante os experimentos feitos por este pesquisador junto com professores de graduação e de pós-graduação no uso do Moodle para suportar atividades PBL, foi tentado o uso de Laboratório de Avaliação. Porém houve muita confusão entre os estudantes, justamente pela necessidade do módulo de ter um artefato entregue, o que foi tentado com o uso de um texto qualquer, mesmo sem necessidade para a avaliação da competência socioemocional.

O que acabou sendo mais usado nos experimentos feitos por este pesquisador foi o uso do módulo Base de Dados do Moodle. Mas isso ocorreu não de forma que um estudante usasse a ferramenta para avaliar um registro entregue por um colega. A instância de Base de Dados acabou coletando apenas registros sobre a própria avaliação socioemocional, exigindo um tratamento manual posterior das notas dadas, limitando o uso do Moodle à automação e organização da coleta de dados de avaliação, mas não o processamento desses dados.

Assim, o *plug-in* OpenPBL acaba se tornando uma forma unificada e adequada de coleta e processamento de dados de avaliação de algo em que professor, o estudante e seus colegas participam como avaliadores. No caso, por se tratar de uma atividade PBL, o que é avaliado é uma competência socioemocional, ou mesmo cognitiva, definida pelo professor durante a configuração da instância OpenPBL correspondente no Moodle.

### 3.2.10 Etapa 10 - Avaliação diagnóstica

Avaliar os processos, recursos tecnológicos e de conhecimento, bem como o próprio processo de tutoria é importante para o professor poder aprimorar a atividade PBL, seus apetrechos e sua própria atitude como tutor. Para tanto, o Moodle conta com uma ferramenta bastante adequada: o módulo Pesquisa, que é projetado exatamente para este tipo de atividade. Neste caso, os estudantes podem avaliar qualquer aspecto relacionado com a atividade PBL, de acordo com um questionário estruturado pelo professor através do módulo Pesquisa.

Agora que vimos as bases utilizadas para o *framework*, podemos apresentá-lo de acordo com a sua estrutura de quatro componentes. Algo que será foco da próxima seção.

## 3.3 O *FRAMEWORK* OPENPBL

Como apresentado na Figura 14, os componentes do *framework* OpenPBL são nomeados de forma a facilitar a finalidade de cada um no uso do *framework*:

Conhecimento – composto por material instrucional baseado em vídeos, com os quais o professor rapidamente conhece a metodologia PBL, o contexto e os desafios do seu uso na educação superior, e o *plug-in* (ou ferramental) do Moodle. Sobre o ferramental, os vídeos apresentam os procedimentos para configuração do *plug-in*, uso e reaproveitamento de *templates* (ou recursos).

Modelo – representação da estrutura de funcionamento do processo PBL que conta com o suporte do *plug-in* do Moodle (ou de qualquer outro ferramental tecnológico) para definição de variáveis, configurações e regras de funcionamento do processo PBL suportado.

Ferramental (*plug-in*) – artefato tecnológico utilizado para dar suporte ao processo PBL no que diz respeito à implementação do modelo do *framework* com ou sem o uso de *templates* (recursos) previamente existentes. Este termo foi escolhido considerando que, enquanto o escopo desta pesquisa prevê um *plug-in* para o Moodle e a própria plataforma como artefato de implementação do *framework*, não precisa se limitar a estas tecnologias. No futuro, outros

artefatos podem ser acrescentados ao ferramental, de modo que diferentes dispositivos tecnológicos possam implementar o modelo metodológico do OpenPBL.

Recursos (*templates*) – denominação dos *templates*, ou recursos educacionais abertos gerados pelo ferramental, que podem por este ser também reaproveitado. Pelo mesmo motivo apresentado para o termo ferramental, o termo *template* foi substituído por recursos para que possa se adequar a outras tecnologias usadas como ferramental no futuro. Por exemplo, se for desenvolvido um aplicativo de celular que implemente o OpenPBL, nem o aplicativo pode ser denominado *plug-in*, nem necessariamente o recurso educacional que o mesmo gera, lê, edita e reaproveita pode ser denominado *template*.

Voltando a narrativa ao escopo desta tese, podemos dizer que os dois últimos itens compõem o componente tecnológico que está relacionado com o AVA a partir do qual se opera o protocolo de procedimentos do modelo metodológico PBL do *framework*. Tal componente tecnológico é parte inerente ao modelo, caracterizando-o um modelo PBL para a era digital, podendo assumir outras formas de tecnologia. Em contraste, os modelos tradicionais podem ser considerados analógicos, pois não dão destaque à TICs no processo de implementação de PBL. A seguir, cada um dos componentes é descrito em detalhes.

Figura 14 – Elementos componente do *framework* OpenPBL



Fonte: Autor com elementos de terceiros (MOODLE, 2017; FONTS AWESOME, 2017)

### 3.3.1 O *Plug-in* OpenPBL

Como pôde ser visto na seção anterior, o Moodle atende as necessidades dos processos PBL no que diz respeito a publicação de conteúdo, comunicação entre seus protagonistas e avaliação do professor e da aprendizagem individual de cada estudante. Porém, sua versão nativa não suporta adequadamente processos do modelo OpenPBL que envolvem avaliação com múltiplos avaliadores e com avaliação seletiva: autoavaliação, avaliação por pares, e/ou avaliação do professor.

Desta forma, é necessário o desenvolvimento de um *plug-in* para que tais processos de avaliação possam ser implementados com facilidade, segurança e produtividade, tornando o Moodle apto a suportar minimamente o modelo PBL do *framework* proposto. Para tanto, foi usado como inspiração o módulo Tarefa do Moodle, pois ele permite a avaliação do estudante mesmo sem entrega de artefato associada. Aliás, tal módulo só não atende a necessidade levantada pelo *framework* proposto apenas porque não permite a avaliação de múltiplos avaliadores sobre o mesmo estudante. Apenas uma avaliação é permitida, mesmo que a configuração avançada de permissão seja feita para permitir a avaliação por pares, apenas a nota dada por último é registrada no sistema de notas do Moodle.

#### 3.3.1.1 Especificações do *plug-in* OpenPBL

A especificação do *plug-in* OpenPBL<sup>18</sup> precisa atender às seguintes requisitos:

1. **Apresentação da avaliação** – implica em ter recurso para que o estudante tenha informações sobre título e descrição da competência em avaliação na atividade PBL, inclusive com a descrição da rubrica a ser utilizada na avaliação.
2. **Controle de disponibilidade** – deve controlar a disponibilidade da instância OpenPBL para receber avaliação, de forma que o professor possa determinar uma janela de tempo dentro da qual os avaliadores envolvidos possam realizar avaliação.
3. **Nota da avaliação** – variável requerida pelo Moodle que determina a escala numérica usada para a avaliação, em geral é de 0 a 100, que posteriormente pode ter a nota revertida para uma escala de 0,0 a 10,0, através das configurações de nota da plataforma.

---

<sup>18</sup> O processo de especificação e desenvolvimento do *plug-in* fará uso do framework 5W2H, que permite desenvolvimento rápido e simplificado de software. Porém, como não faz parte do escopo deste estudo adentrar em detalhes de Engenharia de Software, não serão apresentados detalhes a respeito.

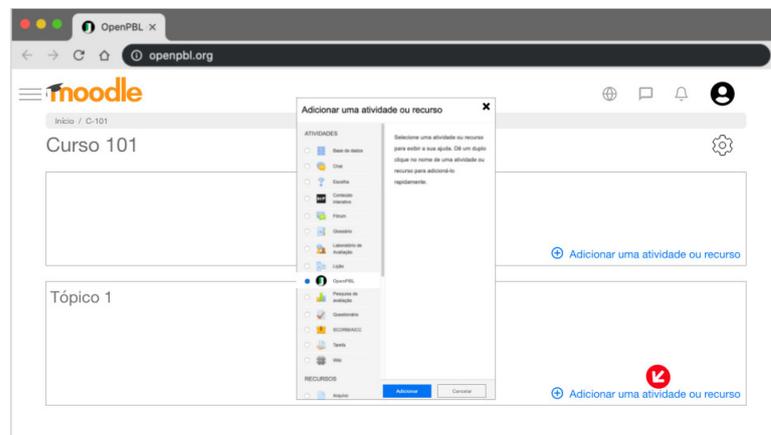
4. **Escala de avaliação** – variável que determina a escala numérica de notas a serem usadas como referência para a rubrica descrita na apresentação. Por exemplo, a escala de 0 a 4 pode ser usada, sendo cada número relacionado com uma rubrica de avaliação: 0 para competência não observada, 1 para competência pouco observada, e assim por diante, até 4 competência plenamente observada.
5. **Pesos de avaliação** – composição de pesos que vai definir a ponderação de notas dadas pelos diferentes avaliadores, a partir do uso da escala de avaliação. Para cada um dos avaliadores, o peso pode variar de 0 a 100, sendo que o sistema só deve aceitar a configuração cuja soma dos diferentes pesos for igual a 100 (exemplo: professor – 60%, autoavaliação – 10%, pares – 30%).
  - a. **Avaliação do professor** – o peso que a avaliação do docente terá sobre a avaliação da competência feita na instância.
  - b. **Autoavaliação** – peso que a avaliação do próprio aluno sobre sua competência em questão terá no compito total da nota da instância.
  - c. **Avaliação de pares** – peso que a média da avaliação dos colegas do aluno terá sobre a nota da avaliação da competência feita na instância.
6. **Avaliação anônima** - determina se a avaliação será vista pelo avaliado de forma identificar o par que o avaliou ou se será anônima. Esta configuração só tem sentido para avaliação feita por pares, já que estamos considerando que, além dos pares, há apenas um professor e o próprio estudante envolvidos na avaliação. Assim, a avaliação do professor e, obviamente, a autoavaliação é identificada pelo estudante avaliado.
7. **Avaliação comentada** – determina se junto com a nota dada pelos pares, na escala de avaliação especificada, será ou não acompanhada de comentário. Serve, portanto, para que o estudante tenha uma informação qualitativa do colega sobre a competência em avaliação na instância. O comentário da avaliação do professor e da autoavaliação sempre estão disponíveis.
8. **Modalidade de grupos** – determina se haverá ou não segregação grupos de estudantes numa turma no Moodle. Se houver segregação, a atividade permite que apenas estudantes do mesmo grupo avaliem uns aos outros. Caso contrário, todos os estudantes de uma turma podem avaliar qualquer colega. Esta configuração permite que o professor possa implementar PBL em uma turma grande a dividindo em grupos, de modo a tirar proveito das funcionalidades do

Moodle referentes a gestão de grupos para obter produtividade no trato com vários grupos de estudantes.

### 3.3.1.2 Configuração do *plug-in* OpenPBL

As Figuras 13 e 14 mostram imagens do protótipo de alta fidelidade do Moodle versão 3.8, que foi utilizado para demonstrar o *plug-in* projetado para os participantes da pesquisa, e que reflete a especificação acima apresentada. A Figura 16 destaca com seta vermelha onde o professor clica para abrir o menu de atividades disponíveis para instanciamento no curso.

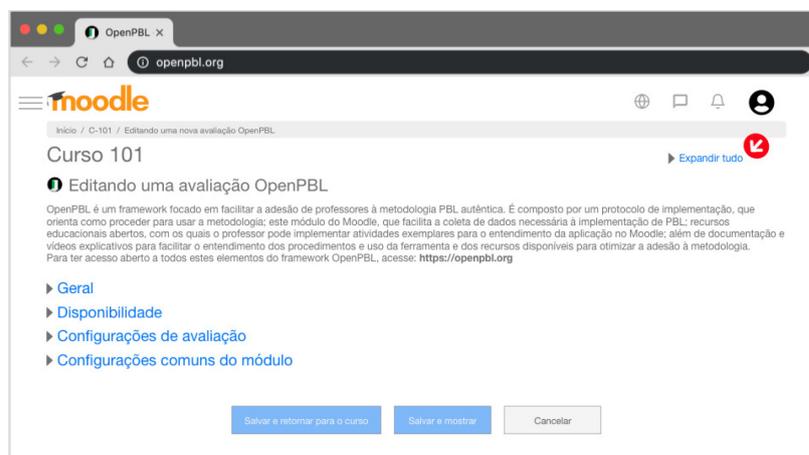
Figura 16 – Página inicial de um curso Moodle com modo de edição ativado pelo professor.



Fonte: O autor, inspirado no MOODLE (2020).

Assim, basta escolher a opção OpenPBL para que, como mostrado na Figura 17, a página de configuração do *plug-in* surja na tela. Ao expandir as opções de configuração, o professor tem a tela mostrada na Figura 18.

Figura 17 – Página inicial de um curso Moodle com modo de edição ativado pelo professor.



Fonte: O autor, inspirado no MOODLE (2020).

A Figura 18 apresenta o protótipo de alta fidelidade da interface do *plug-in* OpenPBL, com as funções correspondentes à especificação apresentada acima.

Figura 18 – Interface esquematizada do *plug-in* OpenPBL na página de configuração.

OpenPBL x  
openpbl.org

moodle

Início / C-101 / Editando uma nova avaliação OpenPBL

Curso 101 ▼ Contrair tudo

**🔒 Editando uma avaliação OpenPBL**

OpenPBL é um framework focado em facilitar a adesão de professores à metodologia PBL autêntica. É composto por um protocolo de implementação, que orienta como proceder para usar a metodologia; este módulo do Moodle, que facilita a coleta de dados necessária à implementação de PBL; recursos educacionais abertos, com os quais o professor pode implementar atividades exemplares para o entendimento da aplicação no Moodle; além de documentação e vídeos explicativos para facilitar o entendimento dos procedimentos e uso da ferramenta e dos recursos disponíveis para otimizar a adesão à metodologia. Para ter acesso aberto a todos estes elementos do framework OpenPBL, acesse: <https://openpbl.org>

**▼ Geral**

Nome da avaliação OpenPBL ?

Descrição ?

Baseado na apresentação feita por cada um no dia 28/03/19, avalie seu desempenho em termos de capacidade de comunicação, bem como o desempenho de cada um dos seus colegas. Você poderá usar uma escala de 0 a 4 para fazer tal avaliação. Use a pontuação de acordo com a rubrica abaixo.

0 - O estudante falou à apresentação, ou não apresentou capacidade de comunicação.  
1 - Transmisu idéias com pouca clareza e sem eloquência.  
2 - Apresentação com sérias falhas na ligação de idéias e raciocínios incompletos.  
3 - Apresentação com poucas falhas na ligação de idéias e raciocínios incompletos.  
4 - Apresentação com raras falhas de eloquência e quase todos os raciocínios completos.

Exibir descrição na página do curso ?

**▼ Disponibilidade**

Permitir avaliações a partir de ?     Habilitar

Permitir avaliações até ?     Habilitar

**▼ Configurações de avaliação**

Nota máxima da atividade ?

Escala usada para avaliação (de zero a...) ?

**DISTRIBUIÇÃO DOS PESOS DA AVALIAÇÃO:** ?

Peso da avaliação do professor

Peso da autoavaliação

Peso da avaliação por pares   Permitir comentários ?  Avaliação anônima ?

**▼ Configurações comuns do módulo**

Disponibilidade ?

Número de identificação do módulo ?

Modalidade de grupos ?  Nenhum grupo  Grupos separados

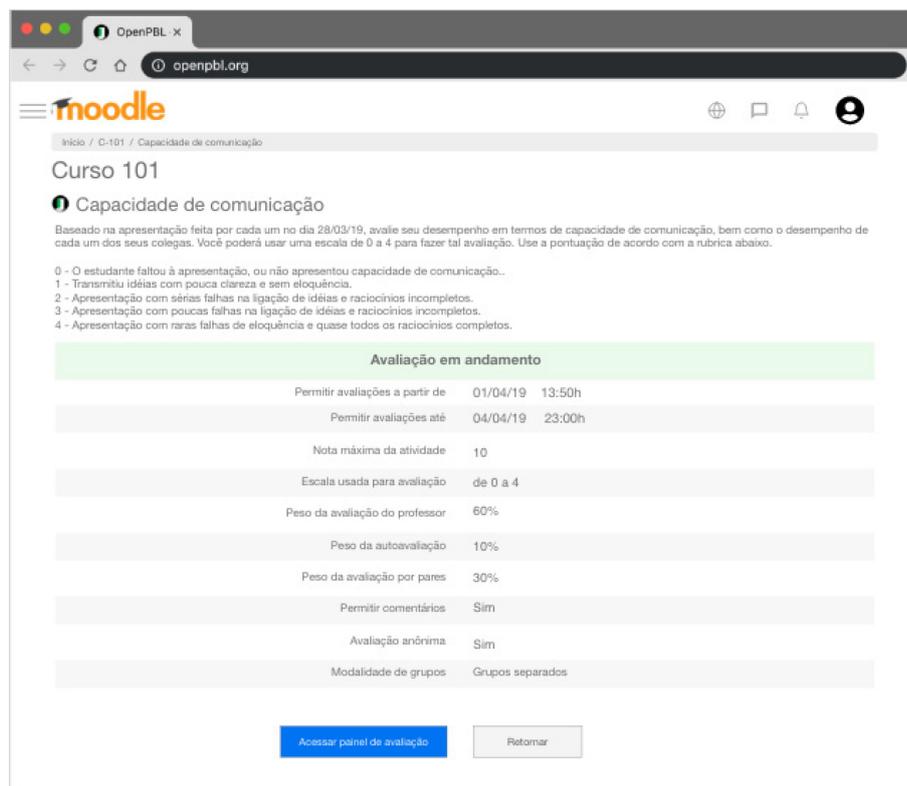
Fonte: O autor, inspirado no MOODLE (2020).

O protótipo segue o padrão de interface do usuário do Moodle, com campos de título e descrição da instância na seção Geral. A seção Disponibilidade permite a ativação e configuração de data e hora de início e final da avaliação. A seção Configurações de Avaliação tem os mecanismos mais importantes do OpenPBL, que definem a nota máxima da atividade e a escala de avaliação a serem usadas pelos avaliadores. E principalmente a distribuição de pesos da avaliação de cada avaliador, com a determinação se haverá, ou não, avaliação anônima e

comentários na avaliação por pares. A seção Configuração Comuns do Módulo, apesar de ser nativa do Moodle, faz uso da variável “Modalidade de grupos” de forma diferenciada. A eventual escolha de “Grupos visíveis” ou “Grupos separados” redundaria no mesmo efeito: um estudante só pode avaliar colegas que estejam em seu grupo. A configuração de grupos é, neste caso, obrigatória para que um estudante tenha acesso à instância OpenPBL, como ocorre em qualquer atividade do Moodle. Caso a opção “Nenhum grupo” seja selecionada, tal exigência não é imposta e um estudante pode avaliar qualquer colega da turma que estiver inscrita naquele curso no Moodle.

Note que a Figura 18 denota a simplicidade da página de configuração do *plug-in* em comparação com outras atividades do Moodle, especialmente o módulo Tarefa, do qual foi inspirado. Uma vez terminada a configuração, a tela que o professor vê quando salva a instância é mostrada na Figura 19, com todas as informações referentes ao que foi configurado para a instância.

Figura 19 – Página inicial da instância do *plug-in* OpenPBL na visão do professor.



The screenshot shows the Moodle interface for 'Curso 101' with the activity 'Capacidade de comunicação'. It displays a list of evaluation settings:

Avaliação em andamento		
Permitir avaliações a partir de	01/04/19	13:50h
Permitir avaliações até	04/04/19	23:00h
Nota máxima da atividade	10	
Escala usada para avaliação	de 0 a 4	
Peso da avaliação do professor	60%	
Peso da autoavaliação	10%	
Peso da avaliação por pares	30%	
Permitir comentários	Sim	
Avaliação anônima	Sim	
Modalidade de grupos	Grupos separados	

At the bottom, there are two buttons: 'Acessar painel de avaliação' (highlighted in blue) and 'Retornar'.

Fonte: O autor, inspirado no MOODLE (2020).

Uma vez que a instância foi configurada e salva, basta o professor aguardar o momento de avaliar os estudantes, devendo clicar no botão “Acessar painel de avaliação”, mostrado na Figura 19.

### 3.3.1.3 Acesso do plug-in OpenPBL para os estudantes

Quando a avaliação está disponível para ser acessada pelos estudantes, durante a janela de tempo eventualmente configurada pelo professor para tal, a mesma página inicial da atividade mostrada na Figura 19 e também apresentada na Figura 20. Porém, a interface desta última é aquela vista pelos estudantes, contendo pequenas diferenças em relação à interface do usuário vista pelo professor.

Figura 20 – Página inicial da instância do *plug-in* OpenPBL na visão do estudante.

The screenshot shows a Moodle page for 'Curso 101' with the activity 'Capacidade de comunicação'. It displays evaluation settings and a student's performance summary.

**Avaliação em andamento**

Permitir avaliações a partir de	01/04/19 13:50h
Permitir avaliações até	04/04/19 23:00h
Nota máxima da atividade	10
Escala usada para avaliação	de 0 a 4
Peso da avaliação do professor	60%
Peso da autoavaliação	10%
Peso da avaliação por pares	30%
Permitir comentários	Sim
Avaliação anônima	Sim
Modalidade de grupos	Grupos separados

Você fez 1 avaliação

[Painel de avaliação](#)

**Minhas notas**

Avaliação do professor	3
Autoavaliação	2
Avaliação por pares	3 (média de 2 avaliações)
Pontuação (0 - 4)	2.9
Nota (0 - 10)	7.3

[Acessar relatório de avaliação](#) [Retornar](#)

Fonte: O autor, inspirado no MOODLE (2020).

Na tela inicial da instância OpenPBL, o estudante tem os dados de configuração da avaliação (descrição, rubrica, período de disponibilidade, nota máxima e escala da avaliação, os pesos de cada avaliador, e se há avaliação anônima, comentários e grupos. O botão “Painel

de avaliação” está ativo porque está na janela de prazo para avaliação. O estudante também é informado em “Minhas notas”, na parte inferior da interface, que já avaliou um colega e que recebeu avaliações de colegas e do professor. A partir de lá, pode ir direto para o seu relatório de avaliação.

A Figura 21 mostra o painel de avaliação de um estudante, que fazendo parte de um grupo de quatro componentes, tem três colegas para avaliar, além de fazer a autoavaliação. Nele são listados os componentes do grupo ao qual o estudante faz parte, com respectivas caixas de avaliação. Quem o estudante já avaliou tem a caixa de avaliação mostrando a nota dada pelo estudante, na escala configurada pelo professor. Quem ainda falta ser avaliado apresenta, ao invés da nota, um botão “Avaliar” azul, como pode ser visto na Figura 21.

Figura 21 – Painel de avaliação do estudante.



Fonte: O autor, inspirado no MOODLE (2020).

O estudante pode, ao clicar na caixa de avaliação onde tem seu nome, destacada de amarelo na Figura 21, abrir o formulário de autoavaliação, onde pode revisar a autoavaliação feita, ou fazer a autoavaliação, caso ainda não o tenha feito. A Figura 22 mostra este formulário, também com fundo amarelo para denotar autoavaliação e diferenciar da avaliação sobre o desempenho dos colegas. O estudante pode alterar sua autoavaliação enquanto estiver na janela de prazo para a instância OpenPBL. Assim, caso altere qualquer informação no formulário da Figura 22, o botão “Salvar avaliação”, até então desativado, passa a se mostrar ativado, se apresentando em cor azul. Caso contrário, o único botão ativo para uso é o “Retornar”, que fecha o formulário e leva o estudante de volta ao seu painel de avaliação.

Figura 22 – Formulário de autoavaliação do estudante.

The screenshot shows a Moodle OpenPBL interface. At the top, the user is identified as 'Alex Paranhos'. The main heading is 'AUTO-AVALIAÇÃO'. Below this is a rich text editor with placeholder text: 'Aenean bibendum ante est, eget efficitur odio tincidunt non. Phasellus in dolor et ligula maximus venenatis id eget velit. Ut laoreet tempor neque, et imperdiet risus faucibus quis. Aliquam suscipit enim eget elit consequat, vel porta ipsum commodo. Vivamus id massa eu sapien commodo efficitur a in libero. Suspendisse mattis enim ut turpis vehicula, vitae viverra tortor convallis. Etiam rutrum volutpat turpis, non fringilla tortor consectetur rhoncus.' To the right of the text area is a rating scale dropdown menu currently set to '2'. At the bottom of the form are two buttons: 'Salvar avaliação' (highlighted in green) and 'Retornar'. Below the form, there are additional buttons: 'Acessar relatório de avaliação' and 'Retornar'.

Fonte: O autor, inspirado no MOODLE (2020).

Já a Figura 23 mostra o mesmo formulário acessado quando o estudante clica na caixa de avaliação de um colega. Por isso que o fundo da tela é branco, denotando que a avaliação é de pares e não autoavaliação. Note que a escala de avaliação segue a configuração feita pelo professor, e vai de zero até quatro. Uma vez que o estudante pelo menos escolha uma nota da escala, já que o comentário é permitido, mas não é obrigatório, o botão “Salvar avaliação” fica ativo e permite que a nota do estudante sobre seu par seja registrada.

Figura 23 – Formulário de avaliação de pares.

The screenshot shows a Moodle OpenPBL interface for a peer evaluation. The user is identified as 'Madalena Castro'. The form is white and contains a rich text editor. To the right of the text area is a rating scale dropdown menu with options 0, 1, 2, 3, and 4. At the bottom of the form are two buttons: 'Salvar avaliação' (highlighted in blue) and 'Retornar'. Below the form, there are additional buttons: 'Acessar relatório de avaliação' and 'Retornar'.

Fonte: O autor, inspirado no MOODLE (2020).

Caso o estudante clique no botão “Acessar relatório de avaliação”, seja na página inicial da instância ou no seu painel de avaliação, terá acesso à página correspondente, mostrada na Figura 24. Neste relatório o estudante pode acompanhar as avaliações feitas pelos pares,

inclusive com comentários se assim estiver habilitado nas configurações. Também pode acessar da autoavaliação e a avaliação do professor, com respectivos comentários.

Figura 24 – Relatório de avaliação do estudante.

The screenshot shows a Moodle interface for 'Curso 101' under the 'Capacidade de comunicação' activity. It displays a list of received evaluations and a summary table.

**Received Evaluations (Avaliações Recebidas):**

Avaliador	Avaliação (0 - 4)	Comentário
Alex Paranhos (autoavaliação)	2	Aenean bibendum ante est, eget efficitur odio tristique non. Phasellus in dolor et ligula maximus venenatis id eget velit. Ut laoreet tempus neque, et imperdiet risus faucibus quis. Aliquam suscipit enim eget elit consequat, vel porta ipsum commodo. Vivamus id massa eu sapien commodo efficitur a in libero. Suspendisse mattis enim ut turpis vehicula, vitae viverra tortor convallis. Etiam rutrum volutpat turpis, non fringilla tortor consectetur rhoncus.
Professor	3	Nam elementum justo vel velit semper, sed faucibus tortor dignissim. Maecenas sem elit, luctus eu lacus faucibus, porta a nisi. Vivamus placerat mi non ullamcorper dignissim. Vestibulum portitor, lacus ac cursus semper, ante nisi ornare tellus, a interdum ex mauris eu lacus. Cras vulputate mi dolor, sit amet lacrima justo tempus id. Morbi eget molestie eros, vitae tristique magna.
Avaliador Anônimo A	2	Ut luctus rhoncus posuere. In in dolor lacus. Maecenas ullamcorper, tortor eu laoreet faucibus, quam enim tristique eros, ac eleifend massa lorem sed urna. Pellentesque venenatis dignissim sapien ac vestibulum.
Avaliador Anônimo B	4	SEM COMENTÁRIO

**Realized Evaluations (Avaliações Realizadas):**

Avaliado	Avaliação (0 - 4)	Comentário
Madalena Castro	4	SEM COMENTÁRIO
Dário Barbosa	3	Integer maximus commodo ante quis tristique. Nullam tristique massa at nisi auctor lacus. Cras ligula velit, euismod nec elementum facilisis, maximus eu dolor. Mauris sed eros eu neque mattis accumsan ut sed quam. Quisque at erat odio. Vivamus fermentum luctus pharetra. Nam efficitur ipsum fringilla blandit efficitur.

**AVALIAÇÕES & NOTAS**

Avaliação do professor (0 - 4)	3
Autoavaliação (0 - 4)	2
Avaliação por pares (0 - 4)	3 (média de 2 avaliações)
Avaliação resultante (0 - 4)	2.9
<b>Nota resultante (0 - 10)</b>	<b>7.3</b>
Avaliação sobre os pares (0 - 4)	3.5 (média de 2 avaliações)
Nota (0 - 10)	8.8

Retornar

Fonte: O autor, inspirado no MOODLE (2020).

### 3.3.1.4 Avaliação do professor no plug-in OpenPBL

Quando o professor, de sua página inicial da instância OpenPBL, mostrada na Figura 19, acessa o painel de avaliação do professor, a página que surge é mostrada na Figura 25. Nela o professor tem a visão geral da situação de avaliação de toda a turma, dividida em diferentes grupos. Os estudantes ocupam linhas do painel, enquanto as colunas são dedicadas para apresentação dos respectivos grupos aos quais pertencem, às notas dadas pelo professor, pelo próprio estudante e a média das avaliações de seus pares, bem como o número de pares que avaliou o estudante (entre parênteses).

O painel ainda informa o resultado final ponderado na escala de avaliação indicada na rubrica bem na escala de nota escolhida (nota final). Na última coluna o painel a média das notas dadas pelo respectivo estudante para seus pares, informando quantas avaliações fez até então (entre parênteses).

Figura 25 – Painel de avaliação do professor.

Curso 101  
Capacidade de comunicação

Baseado na apresentação feita por cada um no dia 28/03/19, avalie seu desempenho em termos de capacidade de comunicação, bem como o desempenho de cada um dos seus colegas. Você poderá usar uma escala de 0 a 4 para fazer tal avaliação. Use a pontuação de acordo com a rubrica abaixo.

0 - O estudante faltou à apresentação, ou não apresentou capacidade de comunicação..  
1 - Transmitiu idéias com pouca clareza e sem eloquência.  
2 - Apresentação com sérias falhas na ligação de idéias e raciocínios incompletos.  
3 - Apresentação com poucas falhas na ligação de idéias e raciocínios incompletos.  
4 - Apresentação com raras falhas de eloquência e quase todos os raciocínios completos.

Grupos: Todos os grupos Grupo A Grupo B

CONVENÇÃO: ■ Avaliar estudante ■ Estudante não avaliou ou não foi avaliado ■ Falta alguma avaliação ■ Acessar relatório individual de avaliação

<input type="checkbox"/>	Estudante	Grupo	Prof	Auto	Pares	Escala	Nota final	Notas dadas
<input type="checkbox"/>	Alex Paranhos	Grupo A	3	2	3 (2)	2.9	7.3	8.8 (2)
<input type="checkbox"/>	Bianca Vasconcelos	Grupo B	2		2 (1)	1.8	4.5	7.5 (1)
<input type="checkbox"/>	Carlos Mendonça	Grupo B	Avaliar	2	1.7 (3)	0.7	1.8	3 (1)
<input type="checkbox"/>	Dário Barbosa	Grupo A	3	3	3 (1)	3.0	7.5	
<input type="checkbox"/>	Madalena Castro	Grupo A	2	4	2.5 (2)	2.4	6.0	9.2 (3)
<input type="checkbox"/>	Paulo Romero	Grupo B	4	3		2.7	6.8	1.5 (2)
<input type="checkbox"/>	Otávio Melo	Grupo B	3	4	3 (2)	3.1	7.8	6.3 (2)
<input type="checkbox"/>	Zileide Alves	Grupo A	Avaliar	3	2.5 (2)	1.1	2.8	6.3 (2)

Enviar mensagem para selecionados

Retornar

Fonte: O autor, inspirado no MOODLE (2020).

Há sinalizações gráficas para indicar estudantes que o professor ainda não avaliou (botões azuis com o nome “Avaliar”), estudantes que não fizeram autoavaliação (caixa rosa na coluna Auto), que não foram avaliados por nenhum colega (caixa rosa na coluna Pares), ou que ainda não avaliaram nenhum colega (caixa rosa na coluna Notas dadas). Caso falte a avaliação de alguma parte avaliadora, na coluna Nota Final surge um sinalizador amarelo. E caso o estudante ainda não tenha sido avaliado por ninguém, a caixa rosa surge na coluna Nota Final.

Figura 26 – Painel de avaliação do professor com filtro de grupos ativado

Curso 101

Capacidade de comunicação

Baseado na apresentação feita por cada um no dia 28/03/19, avalie seu desempenho em termos de capacidade de comunicação, bem como o desempenho de cada um dos seus colegas. Você poderá usar uma escala de 0 a 4 para fazer tal avaliação. Use a pontuação de acordo com a rubrica abaixo.

0 - O estudante faltou à apresentação, ou não apresentou capacidade de comunicação.  
 1 - Transmitiu ideias com pouca clareza e sem eloquência.  
 2 - Apresentação com sérias falhas na ligação de ideias e raciocínios incompletos.  
 3 - Apresentação com poucas falhas na ligação de ideias e raciocínios incompletos.  
 4 - Apresentação com raras falhas de eloquência e quase todos os raciocínios completos.

Grupos: Todos os grupos Grupo A Grupo B

CONVENÇÃO: ■ Avaliar estudante ■ Estudante não avaliou ou não foi avaliado ■ Falta alguma avaliação ■ Acessar relatório individual de avaliação

<input type="checkbox"/>	Estudante	Grupo	Prof	Auto	Pares	Escala	Nota final	Notas dadas
<input checked="" type="checkbox"/>	Bianca Vasconcelos	Grupo B	2	2	2 (1)	1.8	4.5	7.5 (1)
<input checked="" type="checkbox"/>	Carlos Mendonça	Grupo B	<a href="#">Avaliar</a>	2	1.7 (3)	0.7	1.8	3 (1)
<input type="checkbox"/>	Paulo Romero	Grupo B	4	3	3	2.7	6.8	1.5 (2)
<input checked="" type="checkbox"/>	Otávio Melo	Grupo B	3	4	3 (2)	3.1	7.8	6.3 (2)

[Enviar mensagem para selecionados](#) [Retornar](#)

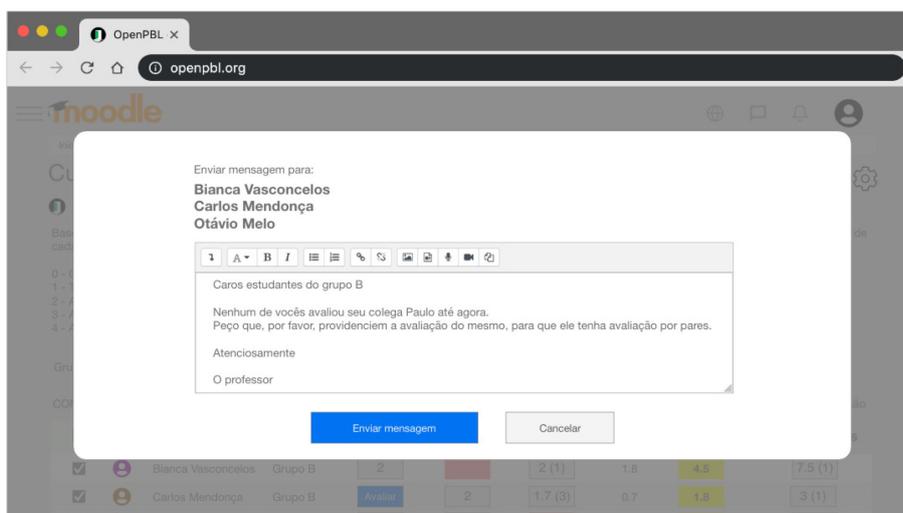
Fonte: O autor, inspirado no MOODLE (2020).

Note que há botões “Grupo A” e “Grupo B”, que permitem que o professor filtre estudantes dos respectivos grupos, de acordo com o que está arranjado no gerenciador de grupos da sala Moodle. Inclusive os nomes dos grupos (Grupo A e Grupo B) são configurações oriundas deste gerenciamento. Se o professor clicar no botão Grupo B, apenas estudantes daquele Grupo permanecerão na tela, como indicado na Figura 26. Assim fica mais fácil para o professor visualizar a situação do grupo sem a interferência visual de dados de outros grupos.

Permite também que o professor envie mensagens para estudantes selecionados nas caixas de marcação da primeira coluna da tabela. Feita a seleção, o professor pode clicar no botão “Enviar mensagem para selecionados, levando até a interface da Figura 27.

Assim, o professor pode se enviar mensagens de forma seletiva e coletiva para estudantes que precisam receber mensagens específicas, como um lembrete que precisa avaliar um colega de grupo ainda não avaliado. O mesmo pode ser feito para um ou mais estudantes que ainda não avaliaram nenhum colega ou não fizeram autoavaliação.

Figura 27 – Formulário de envio de mensagem para estudantes selecionados.



Fonte: O autor, inspirado no MOODLE (2020).

Finalmente, o professor pode clicar em qualquer botão de qualquer nota dada ou recebida pelo estudante que leva até o relatório individual de avaliação, como mostrado na Figura 28.

Nesta página o professor tem a visão ampla sobre o aluno na instância OpenPBL. Pois tem a autoavaliação e a avaliação dada pelo próprio professor, com comentários correspondentes. Também tem as avaliações dadas pelo estudante para seus pares e as avaliações recebidas pelo mesmo de seus pares. Isso permite rápida e facilmente o professor investigar possíveis avaliações influenciadas por acordos envolvendo troca de favores, pois na mesma página se pode identificar que nota um estudante deu para que colega e se houve reciprocidade sem uma justificativa expressa no comentário de cada um.

No final da página o professor ainda tem os dados consolidados de avaliação deste estudante, tal como já foi explanado para a página de relatório pessoal do estudante.

Figura 28 – Relatório individual de avaliação do aluno na visão do professor.

The screenshot shows a Moodle interface for 'Curso 101' under the 'Capacidade de comunicação' activity. It displays a list of evaluations received by the student, including one from a professor. Below this, it shows evaluations given by the student to others. A summary table at the bottom provides an overview of all scores and the final grade.

**Capacidade de comunicação**

Baseado na apresentação feita por cada um no dia 28/03/19, avalie seu desempenho em termos de capacidade de comunicação, bem como o desempenho de cada um dos seus colegas. Você poderá usar uma escala de 0 a 4 para fazer tal avaliação. Use a pontuação de acordo com a rubrica abaixo.

0 - O estudante faltou à apresentação, ou não apresentou capacidade de comunicação...  
 1 - Transmisu idéias com pouca clareza e sem eloquência.  
 2 - Apresentação com sérias falhas na ligação de idéias e raciocínios incompletos.  
 3 - Apresentação com poucas falhas na ligação de idéias e raciocínios incompletos.  
 4 - Apresentação com raras falhas de eloquência e quase todos os raciocínios completos.

**Avaliações Recebidas**

Avaliador	Avaliação (0 - 4)	Comentário
Alex Paranhos (Grupo A)	2	Amnen lobendum ante est. eget efficitur odio trucidant non. Phasellus in dolor et lacus maecenas venenatis id eget velit. Ut lacus tempor neque, et imperdiet massa faucibus quis. Aliquam suscipit enim eget elit consequat, vel porta ipsum commodo. Vivamus id massa eu sapien commodo efficitur a in libero. Suspendisse mattis enim ut turpis vehicula, vitae viverra tortor convallis. Etiam rutrum volutpat turpis, non fringilla tortor consectetur rhoncus.
Professor	3	Nam elementum justo vel velit semper, sed faucibus tortor dignissim. Maecenas aem elit, luctus eu laculis faucibus, porta a nisl. Vivamus placerat mi non ultramcorper dapibus. Vestibulum portitor, lacus ac cursus semper, ante nisl ornare tellus, a interdum ex massa eu lacus. Cras vulputate mi dolor, sit amet lacina justo tempor id. Morbi eget mollis arcu, vitae trucidant magna.
Zileide Alves	2	Ut luctus rhoncus posuere. In in dolor lacus. Maecenas ultramcorper, tortor eu laenel faucibus, quam enim trucidant eros, ac elefernd massa lorem sed urna. Pellentesque venenatis dignissim sapien ac vestibulum.
Madalena Castro (Grupo A)	4	SEM COMENTÁRIOS

**Avaliações Realizadas**

Avaliado	Avaliação (0 - 4)	Comentário
Madalena Castro (Grupo A)	4	SEM COMENTÁRIOS
Dário Barbosa (Grupo A)	3	Integer maecenas commodo ante que trucidant. Nullam tristique massa at nisl auctor laculis. Cras ligula velit, euismod nec elementum facilis, maecenas eu dolor. Mauris sed eros eu neque mattis accumsan ut sed quam. Quisque et erat odio. Vivamus fermentum luctus phantra. Nam efficitur ipsum fringilla blandit efficitur.

**AVALIAÇÕES & NOTAS**

Avaliação do professor (0 - 4)	3
Autoavaliação (0 - 4)	2
Avaliação por pares (0 - 4)	3 (média de 2 avaliações)
Avaliação resultante (0 - 4)	2.9
<b>Nota resultante (0 - 10)</b>	<b>7.3</b>
Avaliação sobre os pares (0 - 4)	3.5 (média de 2 avaliações)
Nota (0 - 10)	8.8

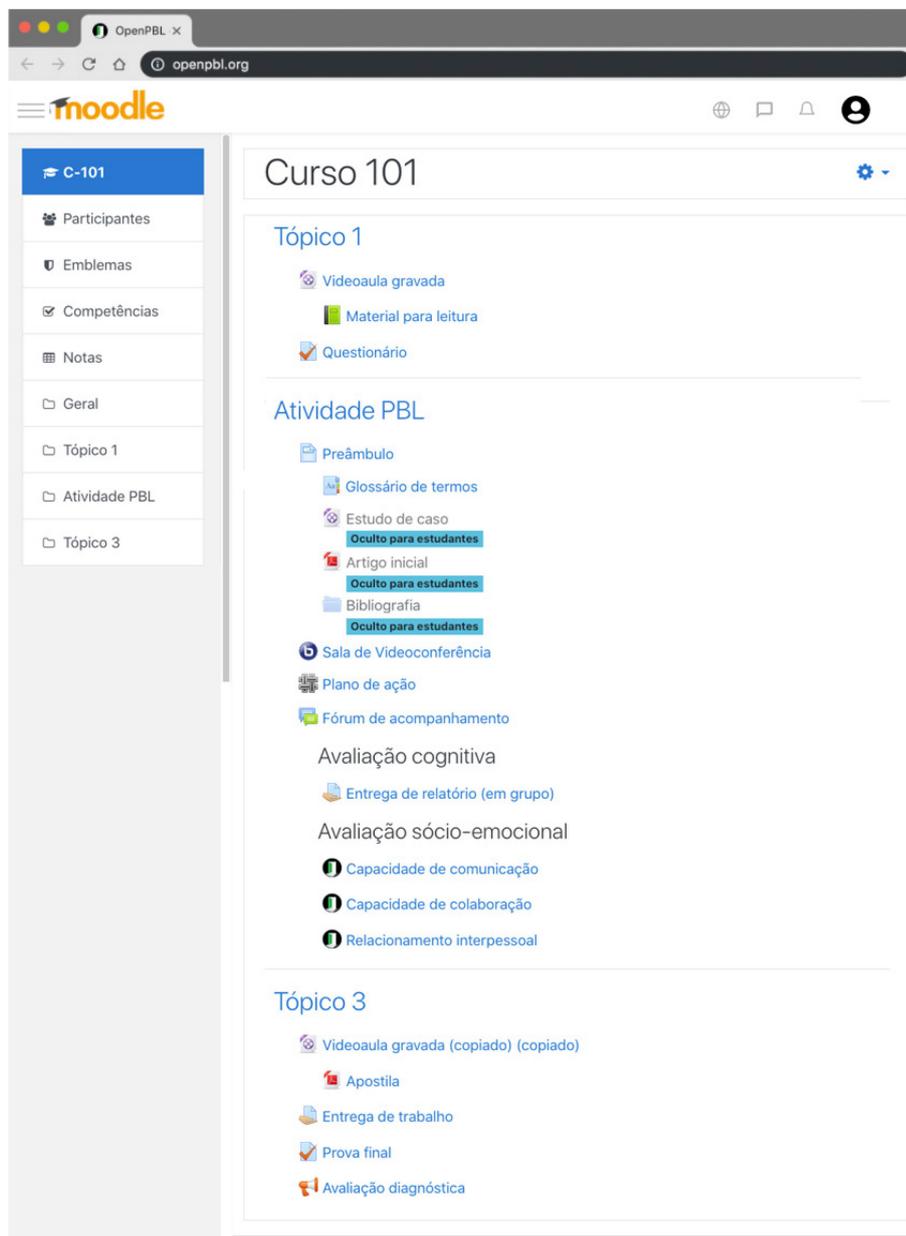
Retornar

Fonte: O autor, inspirado no MOODLE (2020).

Para encerrar esta seção, a Figura 29 uma estrutura de um curso disciplinar no Moodle, com abordagem expositiva e avaliação fortemente somativa, mas com uma atividade PBL pontual nele inserida. A estrutura vem a refletir as possibilidades apresentadas nas bases de construção do *framework* OpenPBL (seção 3.2.1) e esboçada na Figura 16. Os tópicos 1 e 3 são

tipicamente de uma abordagem comportamentalista de aprendizagem, fazendo alusão a uma estrutura disciplinar, mas com uma atividade PBL inserida no tópico 2.

Figura 29 – Exemplo de um curso no Moodle com atividade PBL pontual.



Fonte: O autor, inspirado no MOODLE (2020).

Para a atividade PBL especificamente, os estudantes podem ter acesso antecipado ao preâmbulo e ao glossário de termos que serão utilizados na atividade. Enquanto o problema descrito no vídeo com estudo de caso e no artigo inicial, junto com a bibliografia, ficam ocultos para eles. O professor pode interagir com os estudantes presencialmente ou através de videoconferência na primeira sessão tutorial e apresentar o problema. Nisso, ele(a) libera o vídeo e o artigo inicial para acesso, mas mantém a bibliografia omitida.

Os estudantes documentam o plano de ação no Wiki e partem para o processo de estudo e pesquisa, interagindo com o professor assincronamente via fórum ou sincronamente através da videoconferência. Na medida em que o professor perceber que o grupo precisa de ajuda adicional, pode liberar a bibliografia para ser visualizada por todos, tornando o PBL assistido.

Uma vez que o trabalho é concluído, um relatório pode ser entregue pelo módulo Tarefa do Moodle, enquanto a apresentação pode ser feita presencialmente ou através novamente da videoconferência, durante a segunda sessão tutorial. A avaliação cognitiva, neste exemplo, é feita apenas pelo professor através do módulo Tarefa, enquanto a avaliação socioemocional é feita através de três instâncias do *plug-in* OpenPBL. Nelas cada estudante tem suas competências de comunicação, colaboração e relacionamento avaliadas, de acordo com as configurações determinadas pelo professor e apresentadas nesta seção.

O curso continua com um terceiro tópico voltando a apresentar uma estrutura com aparência comportamentalista de aprendizagem, exibindo avaliações cognitivas fora do escopo da atividade PBL. A avaliação diagnóstica é apresentada no final, de forma a encampar todo o curso. A Figura 29, portanto, exprime todos os conceitos apresentados sobre o *framework* OpenPBL neste capítulo até agora, tornando concreto como eles são realizados através do ferramental preconizado por ele.

### 3.3.2 Os *Templates* OpenPBL

*Template* pode ser definido como um modelo de um artefato, estruturado de acordo com regras preestabelecidas e passível de ser usado como é inicialmente disponibilizado, de ser modificado, de ter adicionado ou subtraído elementos a fim de servir para um propósito específico que eventualmente sua forma original não sirva. Um exemplo de *template* é um contrato de locação de imóvel, estruturado através do uso de um programa editor de texto para servir de base para que alguém o modifique com os dados das partes interessadas constituindo um contrário útil, sem a necessidade de elaborar um contrato desde o rascunho. Assim, um *template* pode ser usado diversas vezes, por diversos usuários e em diversos contextos, caracterizando diversos usos.

Essa lógica é a que norteia o uso do elemento *template* no OpenPBL. Uma vez que o Moodle é utilizado como base tecnológica através da qual o modelo OpenPBL é aplicado, mesmo contando com um *plug-in* que o complementa no atendimento dos processos PBL, torna-se viável usar uma função nativa deste AVA para implementar os *templates* do *framework*. A função nativa citada refere-se à geração de cópias de segurança de um recurso de

um curso no Moodle ou do curso completo. É utilizada para manter em segurança a imagem de um curso, ou parte dele, montado no Moodle em formato de arquivo com extensão própria | “.mbk”, que significa Moodle *backup*. A cópia de segurança do Moodle pode ser replicada, transportada para outra plataforma Moodle, e ser restaurada, o que implica em ter o curso, ou parte de curso, reproduzido no mesmo ambiente Moodle em que foi gerado ou em um outro ambiente.

Um processo que a princípio é usado para resguardar dados, pode ser utilizado para operacionalizar o paradigma do *template* como instrumento de disseminação de recursos abertos de aprendizagem. A cópia de segurança, ao ser restaurada em outra instância da plataforma Moodle, contendo o curso ou parte de curso salvo na cópia. Assim, permite que esta nova instalação do curso seja reutilizada tal como foi criada, ou também pode ser editada, de modo a atender uma necessidade em particular. A edição pode envolver uma simples alteração do *template*, ou ainda envolver acréscimo e/ou subtração de conteúdo em relação ao curso original. Feita a edição, pode ser gerado uma nova cópia de segurança, ou um novo *template*, para um outro uso diferente daquele que originalmente norteou a montagem do curso original.

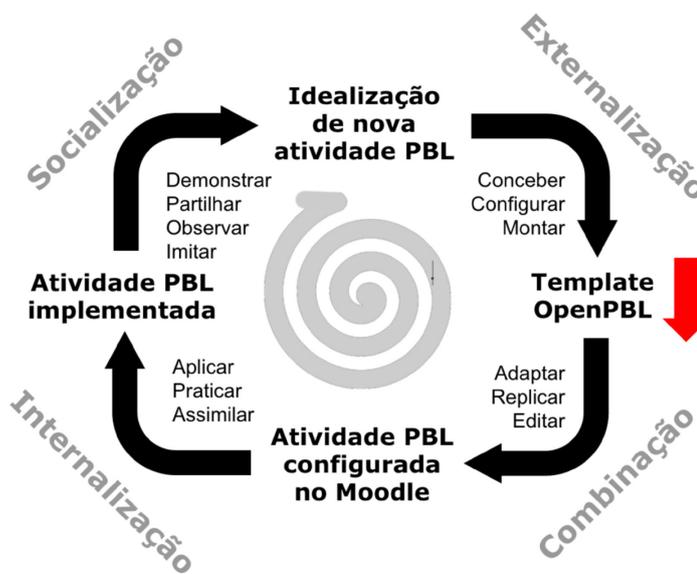
Enfim, o uso de *templates* com base em cópia de segurança do Moodle tem o mesmo efeito do que conhecemos como a função **Salvar Como...** em um editor de texto. Isso permite o compartilhamento de estruturas prontas para uso de um curso Moodle contendo toda a estrutura de uma ou mais instâncias OpenPBL que componha uma atividade PBL completa, tal como foi descrito no início deste capítulo. Tomando como base o exemplo apresentado na Figura 29, há diversas possibilidades de geração de *templates*. Pode se ter um *template* do curso completo, incluindo os elementos supostamente disciplinares, como também incluindo apenas os itens da atividade PBL. Ainda é possível gerar *templates* apenas para as três instâncias do *plug-in* OpenPBL do curso, envolvendo apenas avaliação socioemocional, ou mesmo ter um *template* com apenas uma destas avaliações.

Como a montagem de uma atividade PBL no Moodle não necessariamente pode ser considerada trivial para muitos professores, o uso de *templates* pode significar um importante fator para estimular a adesão professor no uso do *framework* e, conseqüentemente, adesão à metodologia PBL. Afinal, um *template* com uma estrutura básica de um ciclo de atividade PBL pode ser disponibilizado junto com a descrição do modelo OpenPBL e com o *plug-in* desenvolvido. Isso permite o professor restaurar o *template* e visualizar toda a estrutura de funcionalidades do Moodle já prontas para uso, ou pelo menos já preparadas para sofrerem apenas pequenos ajustes antes de serem utilizadas para implementação de uma atividade PBL.

### 3.3.2.1 O uso dos templates no contexto da espiral do conhecimento

Este processo pode ser o início de uma espiral do conhecimento, como preconizado por Nonaka e Takeuchi (2008) e por Nonaka, Toiama e Kono (2000), como ilustrado na Figura 30, de acordo com a sequência de passos indicada abaixo.

Figura 30 – Disseminação do *framework* OpenPBL através da espiral do conhecimento.



Fonte: Adaptado de (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

1. O processo parte da disponibilização de um *template* OpenPBL que tenha uma estrutura básica de atividade PBL de acordo com critérios preestabelecidos para atender um determinado contexto educacional.
2. O professor inicia a espiral do conhecimento no sentido horário, como indicado pela seta vermelha na Figura 30. Obtém assim o *template* e o restaurando no ambiente Moodle onde irá fazer uso do *plug-in* OpenPBL, que já deverá estar instalado na instância Moodle de destino.
3. Uma vez restaurado, o professor pode realizar as alterações cabíveis para contextualizar a estrutura do *template* para a realidade em que precisa adaptar a atividade PBL. Isso pode significar desde apenas mudanças de datas antecipadamente configuradas no *template* até replicação de recursos dentro do curso unido ao acréscimo de conteúdo e até de funcionalidades do Moodle não previstas no *template* inicial. Ao realizar estas alterações, estando o curso restaurado pronto para uso, houve uma **combinação** de um conhecimento explícito em outro também explícito em forma de estrutura de curso no Moodle. Afinal, o *template* inicial é a expressão tecnológica de um conhecimento

adquirido por quem o montou, que acabou sendo usado para gerar outra expressão de conhecimento através da edição dele.

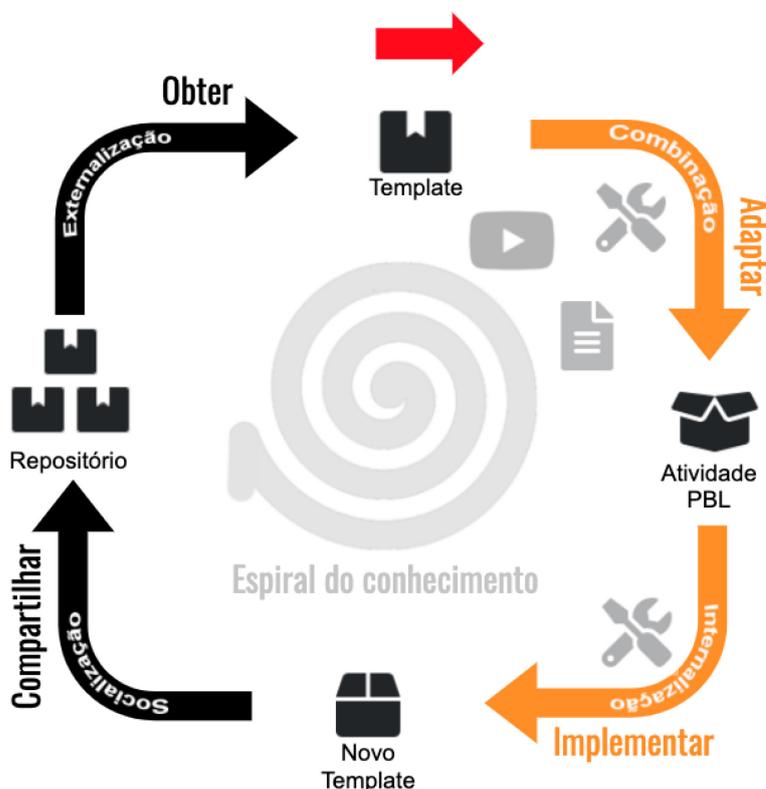
4. Uma vez que a atividade PBL, alterada do *template* inicial e disponível no Moodle, é implementada junto com os estudantes, o professor, já no papel de tutor, coloca em prática o conhecimento que porventura tenha obtido a partir do modelo OpenPBL e do conhecimento que tem sobre a metodologia PBL. Mais uma vez há uma geração de conhecimento, desta vez através de **internalização**, obtida a partir da prática realizada pela implementação da atividade PBL, quando ocorre a assimilação de detalhes de aplicação não previstos inicialmente.
5. Estando o professor em um contexto de uma organização educacional, sua prática pedagógica baseada no OpenPBL acaba sendo observada, permitindo que o mesmo demonstre e partilhe o conhecimento associado ao paradigma preconizado pelo *framework*. Assim fica constituído o processo de **socialização** do conhecimento obtido a partir do OpenPBL.
6. Este processo pode levar o próprio professor e/ou seus pares a idealizar uma nova atividade PBL, baseada ou não na que foi implementada. Esta idealização resulta em uma montagem de uma nova atividade PBL (ou no aprimoramento da que foi implementada), ou seja, houve uma **externalização** do conhecimento obtido pela idealização da atividade PBL. Através da função de cópia de segurança do Moodle um novo *template* pode ser gerado, que pode ser disponibilizado de modo que possa estar acessível a terceiros, tal como o primeiro *template* o foi. Fecha-se, portanto, um ciclo da espiral do conhecimento, que pode ser repetido inúmeras vezes, gerando diversos *templates* para viabilizar diversas atividades PBL.

A espiral do conhecimento acima citada pode ocorrer com base em qualquer modelo PBL, fazendo uso de qualquer tecnologia, inclusive aquela baseada em papel, onde os *templates*, ao invés de arquivos de cópia de segurança do Moodle podem ser formulários preenchidos à mão, como os disponibilizados por Woods (2006). Aliás, pelo que este autor teve oportunidade de presenciar em sua visita à faculdade de medicina curitibana onde a metodologia PBL é aplicada curricularmente, o que ocorre é algo semelhante a este processo descrito, sem ou quase nenhuma tecnologia embarcada nos processos, o que, como foi reportado, prejudica drasticamente a produtividade do processo educacional como um todo.

A importância do *framework* OpenPBL é que ele reposiciona a metodologia PBL no cenário educacional em que as TICs, especialmente o Moodle, potencializam a velocidade com que este espiral ocorre, catalisando a produção de conhecimento em torno do modelo, das TICs e dos *templates* do *framework*. Mais do que isso, a parametrização que o modelo do *framework* OpenPBL proporciona para a implementação de PBL permite comparação, disseminação, reutilização facilitadas de constructos resultantes da sua utilização por professores que não necessariamente precisam ter contato direto entre si, nem partilharem dos mesmos objetivos pedagógicos.

Assim, podemos redesenhar a Figura 30, resultando a Figura 31. Para tanto, basta girar em -90 graus a sua estrutura e contextualizar a espiral do conhecimento para a produção, compartilhamento, uso e reuso de recursos educacionais voltados para implementação de PBL com o suporte de TICs. Novamente podemos iniciar a análise no ponto indicado pela seta vermelha, onde o professor já obteve um *template* de uma atividade PBL no formato do modelo OpenPBL. Suportado por base de conhecimento sobre a metodologia, o ferramental e o modelo, e instrumentalizado pelo modelo em si e pelo ferramental disponível (Moodle e o *plug-in*), o professor pode adaptar o *template* para seu uso.

Figura 31 – Espiral do conhecimento contextualizado na implementação de PBL.



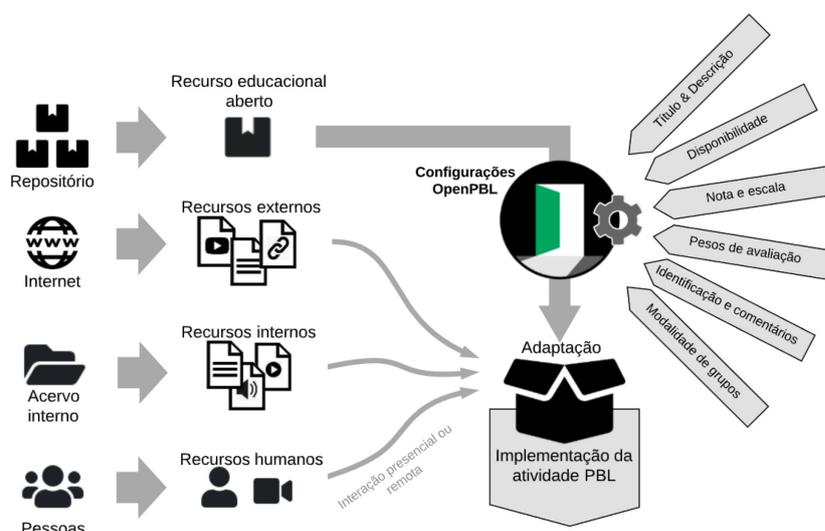
Fonte: O autor inspirado em (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

### 3.3.2.2 O uso dos templates no contexto da aprendizagem conectivista

Esta supracitada adaptação ocorre como modelado pela Figura 32. O professor obtém o recurso educacional aberto de um repositório de recursos. Norteadado pelo modelo OpenPBL, pode usar o recurso como está, mas também pode editar, agregando recursos providos da Internet (links, vídeos, documentos, etc.), e acervo próprio (vídeos, áudios, documentos, etc.), ou mesmo estruturar eventos presenciais ou remotos a serem realizados ao longo da implementação da atividade PBL. Estes eventos podem servir apenas para interação entre as partes, mas também podem contar com terceiros, externos ao grupo ou à turma, mas que podem agregar informação importante para a apresentação, análise e entendimento do problema, bem como sua solução. É o caso, por exemplo, do grupo de uma turma de medicina que conta com a participação de um paciente real ou ator que simula um paciente, para a apresentação real ou realística de um caso clínico. Ou ainda de uma interação com um especialista externo que interage com o grupo através de uma videoconferência, tratando de detalhes do tema relacionado com o problema apresentado.

Naturalmente também faz parte desta adaptação qualquer ajuste em instâncias de funções do Moodle que estejam presentes no *template* e que remanescem na atividade por opção do professor. Isso diz respeito especialmente às configurações de uma ou mais instâncias do *plug-in* OpenPBL que compõem o *template* e sejam aproveitadas pelo professor. Ajustes podem ser feitos eventualmente sobre os pesos nas notas dos avaliadores, descrição das atividades de avaliação ou rubricas, ativação ou desativação de comentários e identificação de pares na avaliação e, especialmente, na janela de disponibilidade.

Figura 32 – Adaptação do recurso educacional para implementação de PBL.



Fonte: O autor

Após a obtenção do template, edição de seu conteúdo com ajustes nas instâncias de atividades do Moodle, e agregação de conteúdo contextualizado para o cenário de uso do professor, a atividade PBL está pronta para ser implementada.

O entendimento do papel do *plug-in* e do uso do *template* na operacionalização de uma atividade PBL subsidia a facilitação da compreensão do modelo OpenPBL proposto para o *framework*, o que é apresentado a seguir.

### 3.3.3 O modelo metodológico OpenPBL

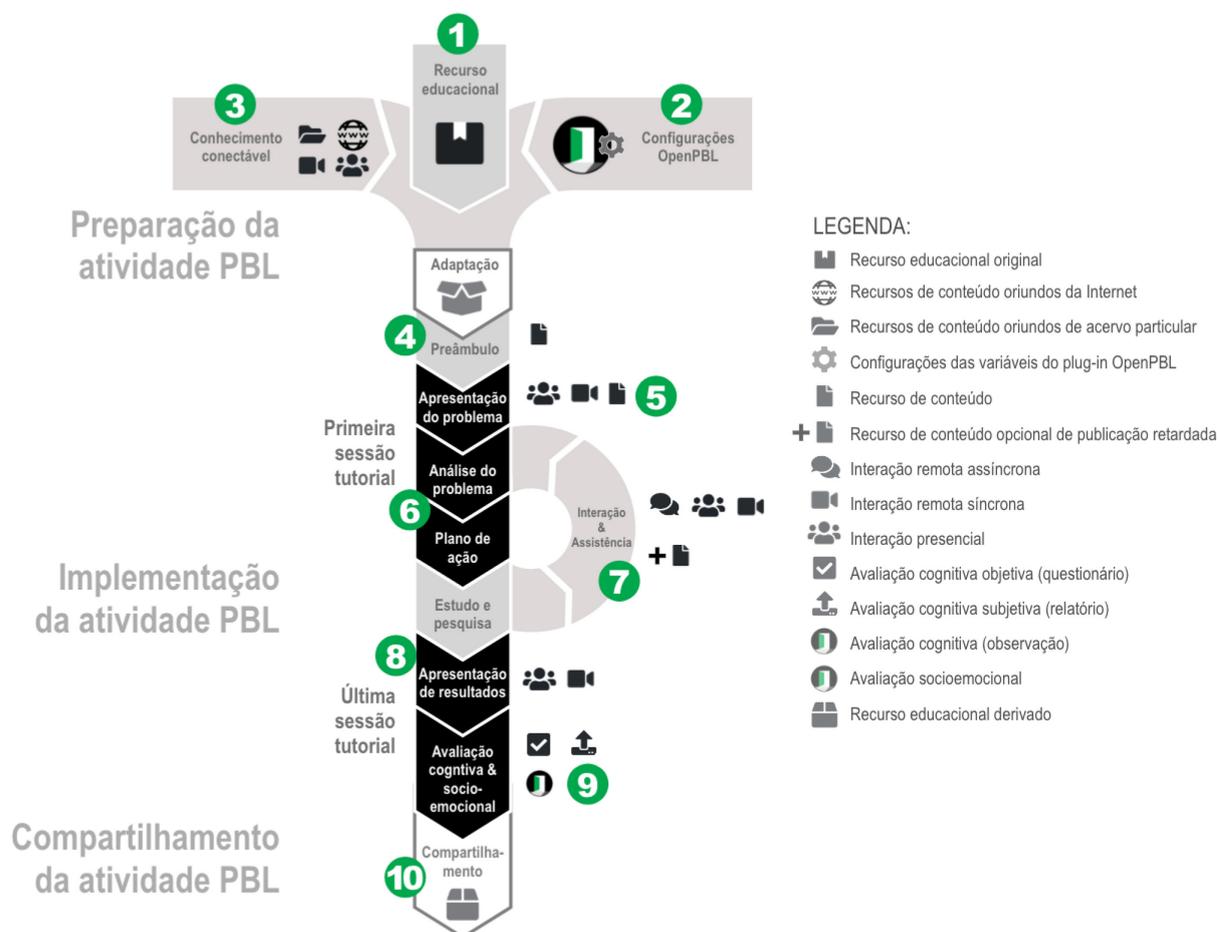
O modelo metodológico OpenPBL<sup>19</sup> balizou a construção das regras de negócio<sup>20</sup> do *plug-in* e do modo de uso e reuso dos *templates*. Não por acaso o entendimento do funcionamento destes elementos ajuda à compreensão do modelo, que é mostrado na Figura 33. É importante observar que, mais do que simplesmente descrever o processo de implementação da atividade PBL, o modelo representa os passos desde a aquisição de um recurso educacional sobre o qual a atividade será baseada até a geração de outro recurso educacional, derivada da versão original com a contribuição do professor no seu uso. Assim, o modelo tem três partes distintas: preparação, implementação e compartilhamento da atividade PBL.

---

<sup>19</sup> O modelo metodológico do *framework* é uma versão de implementação da metodologia PBL, tal como o aPBL, o modelo de Woods ou de Maastricht. Doravante o modelo metodológico OpenPBL é doravante denominado simplesmente de modelo OpenPBL neste documento. Assim, facilita ao leitor distinguir claramente entre ele e o modelo metodológico aPBL, sobre o qual o mesmo é baseado.

<sup>20</sup> Regras de negócio é o termo utilizado na área de desenvolvimento de software para definir a lógica de funcionamento de um programa de computador de acordo com as especificações feitas por quem o desenvolve ou o encomenda para desenvolvimento.

Figura 33 – Modelo metodológico OpenPBL.



Fonte: O autor

Os ícones utilizados neste modelo descartam o uso dos ícones do Moodle como forma de torná-lo independente de uma ferramenta específica. Afinal, outras ferramentas tecnológicas que cumpram as mesmas regras de negócio apresentadas para o Moodle podem usar o mesmo modelo sem interferência de seus ícones.

1. A parte de preparação nada mais é do que o processo de adaptação do recurso educacional ao contexto de aprendizagem que o professor precisa, já descrito em maiores detalhes na seção anterior e mais detalhada na Figura 32.
2. No modelo OpenPBL, o recurso educacional já com atividade configurada pode ser acrescido de recursos de conteúdo do acervo do professor e também encontrados na Internet. Também pode ser enriquecido com a preparação de interação presencial ou remota. Para tudo isso é dado o nome de conhecimento conectável, fazendo alusão à teoria conectivista de aprendizagem.
3. Ao mesmo tempo, qualquer instância do *plug-in* presente no *template* pode ser apagado, alterado em sua configuração, ou sofrer reforço de novas instâncias.

Ao concluir as alterações, deleções e acréscimos possíveis de recursos e atividades, o professor terá concluído a adaptação do recurso educacional às suas necessidades. A atividade PBL, portanto, pode ser implementada junto com os estudantes, de acordo com o que foi planejado e preparado para tal.

4. Para iniciar a implementação da atividade, como estamos considerando o uso de TICs como algo inerente ao processo, podemos ter arquivos do preâmbulo da atividade entregues remota e antecipadamente para os estudantes.
5. Durante a apresentação do problema, realizado presencialmente ou através de videoconferência, novos arquivos podem ser disponibilizados para os estudantes. Também é possível haver interação síncrona presencial ou remota com terceiros, de modo a consolidar a descrição do problema e/ou trazer luz à solução do mesmo.
6. Então começa um processo optativo que pode vir a ser iterativo, de análise do problema, plano de ação e estudo/pesquisa. Baseados nas informações inicialmente coletadas, os estudantes analisam o problema e traçam um plano de ação para sua solução. Seguem, então, para a execução com estudo e pesquisa sobre o problema. Esse processo pode seguir até a apresentação de resultados na última sessão tutorial.
7. Mas dependendo dos prazos dados, novos encontros síncronos (presenciais ou remotos) podem ser promovidos. Essas interações podem ser formais, sendo contabilizados como sessões tutoriais, por isso se usa “Última sessão tutorial” no modelo, ao invés de “Segunda”. Porém, também podem ser informais, baseados em simples e rápidas interações via fórum, mensageiro instantâneo, videoconferência, ou mesmo encontros presenciais. Em qualquer caso, o professor pode avaliar o desempenho e o direcionamento dos estudantes, acrescentar recursos de conteúdo adicionais e fazer intervenções durante as interações. Novos recursos de conhecimento podem ser liberados, via TICs, para nortear melhor estudantes eventualmente com dificuldades de alcançar uma solução plausível para o problema.
8. Na última sessão tutorial, seja remotamente ou presencialmente, a(s) solução(ões) encontrada(s) é(são) apresentada(s) pelos estudantes para o professor. As discussões pertinentes são feitas e a abordagem mais apropriada é confirmada ou apresentada pelo professor para os estudantes.

9. A avaliação cognitiva pode ser feita através de diferentes ferramentas tecnológicas, como questionários de correção automática e/ou mecanismos de entrega de relatórios, que serão posteriormente avaliados pelo professor. As instâncias OpenPBL também podem ser usadas pelo professor para avaliação cognitiva, especialmente quando é baseada no teor de apresentação ou argumentação tácita dos estudantes. Basta que o professor configure para que ele tenha 100% de peso na instância OpenPBL correspondente. Já a avaliação socioemocional, baseada no *plug-in* de acordo com as regras de negócio definidas durante a fase de adaptação, podem ser usadas por todas as partes ainda durante a derradeira sessão tutorial ou posteriormente.
10. Uma vez a atividade educacional como um todo sendo concluída, o professor pode tomar providências para compartilhar a estrutura da atividade usada, para disponibilizar para ele próprio e/ou para terceiros o recurso educacional. Basta para tal selecionar os itens da estrutura de atividade que devem ser mantidas para o processo de geração do novo *template*, obviamente retirando qualquer dado referente à avaliação ou mesmo informação relacionada com os estudantes. Assim, da mesma forma que obteve um recurso educacional original sobre o qual desenvolveu uma atividade PBL, pode disponibilizar para uso futuro um recurso educacional derivado, resultante do original mais suas contribuições.

Como pode ser notado, a abordagem do modelo OpenPBL de cobrir além do processo OpenPBL em si tem razões relacionadas com a questão de pesquisa deste trabalho. Pois se é para facilitar a adesão de professores universitários brasileiros à metodologia PBL, é importante que haja um ambiente e processos que promovam tal facilitação. Focar apenas no processo em si faria com que se desprezasse a enorme colaboração que um professor pode obter em ter algo que se baseie para fazer sua primeira atividade PBL. E isso é representado pelo uso do *template*, reduzindo em muito o trabalho do professor na montagem do seu plano de atividade PBL. Mais que isso, o modelo prevê também o valor que o professor pode prover quando, após implementar sua atividade PBL, gerar um *template* derivado do original para poder ser usado por terceiros. Ou seja, do mesmo modo que o professor pode obter facilitação a partir do trabalho de terceiros, inclusive estranhos, pode também prover facilitação para terceiros. Isso é viável desde que o mesmo conte com um mecanismo onde possa obter e depositar recursos educacionais abertos com atividades OpenPBL, que é um repositório público de tais recursos.

### 3.3.4 A base de conhecimento OpenPBL

O quarto e último elemento que compõe o *framework* OpenPBL é a base de conhecimento necessária para que o professor iniciante na metodologia PBL encontre o uma fonte eficaz e eficiente de conhecimento. Não resta dúvida que qualquer professor tem uma fonte abundante de livros, blogs, artigos e vídeos que pode acessar para se apoderar com eficácia do conhecimento necessário para trabalhar com PBL. O problema é a realidade que tem que ser considerada quando lidamos com a persona a qual foi considerada para representar o professor universitário no Brasil. Falta tempo de muitos professores, unida à confusa e profusa quantidade de estilos e modelos de aplicação de PBL, constitui um desafio para o docente superar a barreira cognitiva do domínio metodológico. Isso ocorre especialmente com professores remunerados com base em horas-aula, com pouco tempo para discernir o que é PBL dentre tantas variantes metodológicas e que nem sempre podem ser efetivamente PBL.

Mesmo considerando que a persona especificada para este estudo conte com suporte técnico no uso do Moodle, há desafios pessoais e profissionais a serem superados, o que está claramente demonstrado no mapa de empatia da Figura 14. Falta tempo para buscar conhecimento sobre o tema, e quanto encontra fontes não trazem uma abordagem prática de como usar a metodologia pontualmente num contexto disciplinar. Isso quando não apresentam conflitos de terminologia e procedimentos, ou são focadas no contexto de PBL curricular.

Por isso que o quarto elemento do modelo é proposto como sendo uma base de conhecimento onde o professor pode achar informações para se capacitar na metodologia PBL e/ou no uso do *framework* OpenPBL. Para isso este autor propôs o uso de um conjunto de vídeos para compor um *Massive Open Online Course* (MOOC), ou um curso aberto online e para grande quantidade de estudantes. O objetivo deste curso não é o de dar uma sólida formação ao professor sobre a metodologia PBL, com toda a epistemologia e ontologia envolvidas. Não obstante o desejável fosse tal sólida formação, o objetivo do curso é apenas tirar o professor da completa ignorância sobre o que é a metodologia, como é implementada, os desafios principais a serem superados e como usar os artefatos disponíveis (Moodle, *plug-in* e *templates*). Isso sem maior aprofundamento no uso do Moodle em si, já que a persona faz uso da plataforma em sua instituição de ensino.

A base de conhecimento precisa ser apresentada de forma aberta, para que o professor possa seguir a sequência que achar interessante. Também precisa contar com vídeos de demonstração dos conceitos e procedimentos básicos sobre PBL e o OpenPBL. Tudo deve ser norteado para ser de rápido consumo, haja visto que o tempo da persona é escasso. Um maior

aprofundamento temático, seja no uso do Moodle, seja nos conceitos sobre a metodologia PBL pode ser obtido com as sugestões de links para fontes mais especializadas de conhecimento ou mesmo cursos *online*. Assim, uma página web precisava ser disponibilizada com vídeos embutidos, produzidos e publicados no YouTube. Tudo num sequenciamento lógico que levasse ao rápido entendimento dos conceitos, das ferramentas e dos procedimentos envolvidos.

Por isso foi proposto um site web onde qualquer professor possa, gratuita e abertamente, acessar o MOOC proposto. O quadro de ementas do curso é apresentado abaixo, com seus respectivos módulos.

- Introdução ao PBL – Conceitos básicos sobre a metodologia, seu surgimento e uso no contexto de medicina, avaliação cognitiva versus socioemocional, PBL curricular.
- Desafios para o uso do PBL na educação superior no Brasil – Dificuldades de acesso a capacitação, recursos educacionais uso rápido e fácil, dificuldade em padronização metodológica para facilitar troca de experiências, uso de PBL em grandes turmas, problema versus projeto, PBL suportado por AVA.
- OpenPBL – Apresentação do *framework*, o *plug-in* OpenPBL, configuração do *plug-in*, processo de uso do *plug-in* pelo estudante, processo de uso do *plug-in* pelo professor, o *plug-in* no contexto de um curso.
- Gestão do conhecimento com o OpenPBL – Geração de recursos educacionais com o OpenPBL, compartilhamento de recursos educacionais, reutilizando um recurso educacional com o *plug-in* OpenPBL.

Espera-se, portanto, que com uma capacitação que não exija muito tempo de dedicação do professor, se consiga habilitá-lo para ter uma visão crítica mínima sobre a metodologia, sobre o *framework*, e de como podem ser usados no contexto educacional em questão.

#### 3.3.4.1 O site web como *Bá virtual do OpenPBL*

Seguindo o conceito de *Bá* de Nonaka, Toiama e Kono (2000), podemos considerar o site web onde o MOOC OpenPBL é disponibilizado como um *Bá virtual do OpenPBL*. Ou seja, um lugar onde os professores interessados podem encontrar a base de conhecimento para o entendimento proposto para a metodologia como parte do *framework* OpenPBL. Também um lugar onde quem precisa de recursos educacionais para implementação de PBL pode encontrar com que gera e disponibiliza tais recursos com o uso do *plug-in* e seguindo o modelo OpenPBL. O *Bá do OpenPBL* é o ponto de encontro de quem se interessa em usar o *framework* para

implementar atividades em PBL e onde os recursos e ferramentas para tal podem ser encontrados.

Deste modo também podemos usar o mesmo site web para reunir informação e acesso a todos os elementos do OpenPBL: a base de conhecimento, o modelo, o *plug-in* e pelo menos alguns *templates* básicos a partir dos quais um professor possa agilizar sua própria implementação PBL. Mais que isso, o site web pode ser um local irradiador de informação estruturada sobre a metodologia PBL, o *framework* proposto, e sobre qualquer iniciativa que contribua no sentido de alcançar os objetivos do mesmo, incluindo *templates* desenvolvidos por terceiros e link para onde o Moodle pode ser obtido (Moodle.org).

Uma importante característica necessária ao site web proposto é ser atraente para o professor, seja por conta da simplicidade e objetividade de uso, seja pela qualidade da aparência da sua Interface, seja pela concentração de informação de alto valor agregado para os objetivos da persona especificada neste trabalho. Afinal, aspectos inerentes a qualidade da interface e da experiência do usuário são decisivos para o aumento de chances de adesão do professor ao *framework* e, conseqüentemente, ao uso da metodologia PBL.

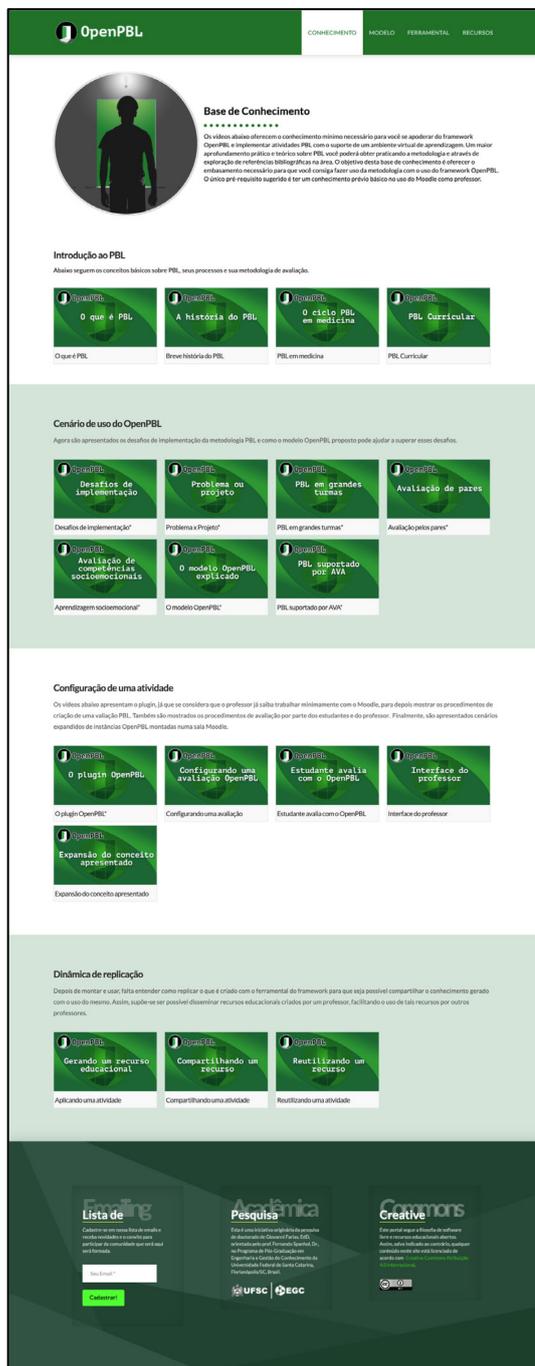
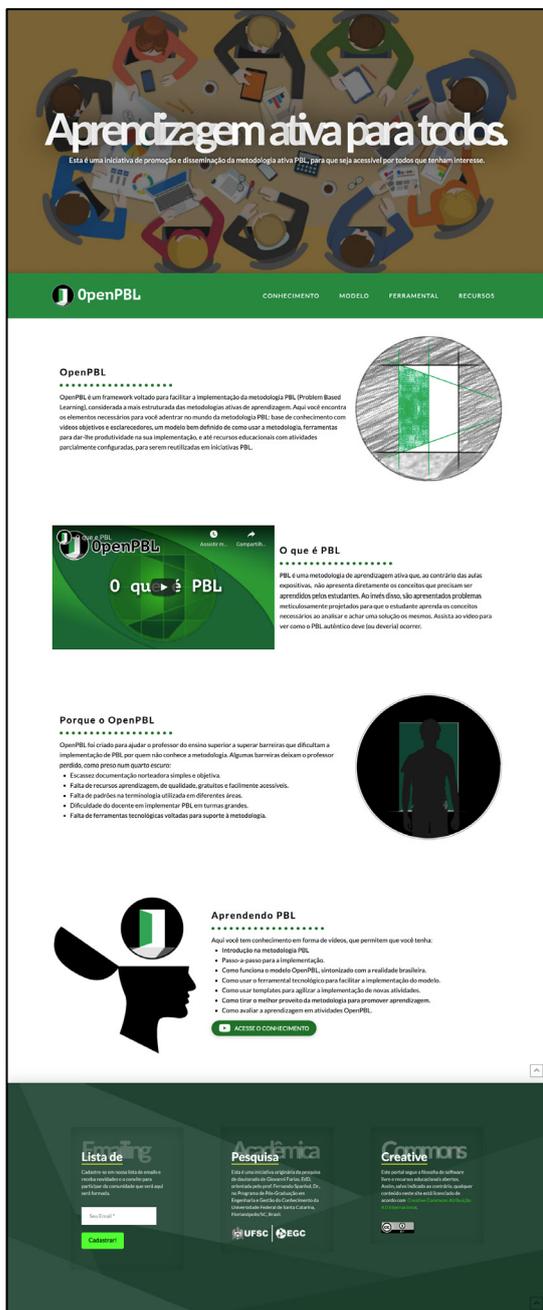
O site inicialmente proposto foi implementado e utilizado no processo de coleta de dados nesta pesquisa, sendo mostrado na Figura 34. A linha editorial do site web priorizou uma comunicação com menos formalismos e mais objetividade e simplicidade. Porém, fazendo uso de iconografia representativa das temáticas de cada página, valorizando o acabamento gráfico do design gráfico empregado, e empregando conteúdo expresso em diferentes mídias para aumentar o engajamento do visitante. Na página inicial é justificada a existência da iniciativa OpenPBL, inclusive com suporte de vídeo. Sempre que é necessária uma abordagem mais longa e menos crítica para a adesão ao OpenPBL, é usado hipertexto, com botões que abrem camadas de conteúdo sobre a página ao serem clicados. Porém, aprofundamentos não essenciais para o objetivo do site web são sempre opcionais para o usuário do site web.

Na medida em que se segue a pequena sequência de páginas, os grafismos trazem representatividade para a abordagem de cada página. Na página da base de conhecimento, Figura 34b, é mostrado um indivíduo em um quarto escuro onde uma luz é acesa, contrastando com a página anterior, onde o quarto escuro está sem luz. A luz, no caso, é o conhecimento trazido por aquela página, a qual apresenta o curso em MOOC citado anteriormente.

Figura 34 – Proposta inicial do site web OpenPBL (continua).

(a) Página inicial

(b) Base de conhecimento



Fonte: O autor

Figura 34 – Proposta inicial do site web OpenPBL (conclusão).

(c) Página do Modelo OpenPBL

(d) Página de links para ferramental

(e) Página de obtenção de recursos

Os vídeos do MOOC são categorizados de acordo com a divisão de conceitos, tecnologias e procedimentos já aventados nesta tese. Além disso, ao clicar no vídeo, uma camada surge sobre a página, com o vídeo propriamente dito e um texto curto explicativo sobre seu teor. Assim, o usuário do site web é poupado de assistir vídeos que venha a descobrir que não interessa seu conteúdo. Se seguir a sequência dos vídeos, o usuário consegue cobrir toda o espectro de informação em poucas horas, contando com todas as ferramentas para praticar o que nos vídeos é demonstrado.

Na Figura 34c é mostrada a proposta da página que apresenta o modelo OpenPBL, foi feita uma preparação do usuário para entender a proposição com a prévia apresentação de elementos relacionados ao processo de configuração do *plug-in*. A mesma estratégia foi feita neste capítulo, deixando a apresentação do modelo após mostrar o *plug-in*, sua configuração e uso. No final da página é disponibilizado o botão que abre uma camada na página apresentando o modelo formal.

Finalmente são apresentados os artefatos do *framework*, o acesso ao *plug-in* e ao ambiente Moodle na Figura 34d, e a página de obtenção e de submissão de recursos educacionais abertos na Figura 34e. Na página Ferramental (Figura 34d), o usuário tem os *links* de acesso aos artefatos através de *links* para o site Moodle.org, um para o download do Moodle e outro para o download do *plug-in*. Outros artefatos que possam suportar o modelo OpenPBL podem ser acrescentados a esta página, de forma a pluralizar as possibilidades tecnológicas de implementação de PBL com o *framework* OpenPBL. Já na página Recursos, mostrada na Figura 34e, são disponibilizados pelo menos os *templates* básicos necessários para exemplificar o uso do OpenPBL, bem como adiantar o trabalho de formatação de uma atividade PBL nova com o *framework*. Ambas as páginas também seguem uma lógica na sua comunicação icônica, com imagens que refletem a parte do processo OpenPBL com a qual cada uma está relacionada.

E assim termina a apresentação do arcabouço do *framework* proposto, com seus quatro elementos constituintes parcialmente especificados e contextualizados em constructos teóricos apresentados no Capítulo 2. O site web, apesar de poder ser considerado um quinto elemento, é melhor representado como sendo o Bá da gestão do conhecimento envolvido no uso do *framework* OpenPBL. Uma vez tendo a especificação do OpenPBL, restava avaliar a conformidade do *framework* com o propósito pelo qual ele foi concebido, com base na metodologia de pesquisa proposta, o que é apresentado no próximo capítulo, incluindo a fundamentação teórica, e protocolo de implementação.

#### 4 METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste estudo, considera-se como objetivo se chegar a um *framework* que facilite a implementação da metodologia PBL por parte de professores em sua prática pedagógica com o uso do Moodle. Desta forma precisava ser checada a conformidade<sup>21</sup> de tal *framework* com o perfil do usuário e a realidade para o qual ele se propõe a ser usado. Ou seja, constatação de que o OpenPBL tem a capacidade facilitar a implementação de PBL por um professor na sua prática pedagógica, com o uso do Moodle.

A princípio, esta verificação de conformidade poderia ser realizada com a participação de professores com o perfil para o qual o *framework* proposto é voltado, ou seja, professores do ensino superior. Frequentemente a avaliação de conformidade de métodos e tecnologias educacionais se baseiam em metodologias de pesquisa cujos experimentos que envolvam professor e estudantes em sala de aula ou laboratório, com uso de técnicas de observação, entrevistas e questionários.

Porém, apesar de constituir o público-alvo do *framework*, o professor praticante de PBL não necessariamente tem como avaliar a tal conformidade de forma precisa. Pois não necessariamente terá a experiência necessária no uso de PBL em diferentes contextos: pontualmente numa disciplina, de forma sistemática em todo o programa de um curso de graduação, em cursos de extensão universitária, entre outros. Também não necessariamente tem como avaliar a parte conceitual do *framework*, que envolve o modelo e o paradigma de criação, uso e reaproveitamento de *templates*. Pois isso avaliar a conformidade do *framework* requer experiência na implementação de PBL, bem como no uso do Moodle.

Portanto, pela complexidade envolvida nesta avaliação, havia a necessidade de se ter uma visão holística sobre o impacto do mesmo sobre o público para o qual é projetado. Visão essa que nem o professor para o qual o OpenPBL é proposto possui necessariamente. Afinal, ele pode não ter uma maior experiência em PBL e, portanto, não tem a capacidade crítica sobre aspectos conceituais e práticos do uso do *framework*, como é o caso do modelo OpenPBL. Daí a necessidade de ter como participantes de pesquisa especialistas que tenham uma visão não apenas prática, mas também conceitual sobre o processo educacional em análise (TRAXLER; KUKULSKA- HULME, 2005). Além do mais, os procedimentos metodológicos empregados neste estudo precisavam viabilizar a pesquisa do ponto de vista prático (prazo, custo e risco).

---

<sup>21</sup> Para fins de simplificação da comunicação, doravante neste documento, o termo “avaliação da conformidade do *framework*” sempre indicará a verificação da sua conformidade com a realidade para a qual o mesmo é proposto, incluindo o perfil de professor que foi determinado neste documento.

Por conta disso, para avaliar a conformidade do *framework* proposto, foi usado o método Delphi, que conta com a avaliação e análise de especialistas sobre o objeto proposto. Antunes (2014, p. 63) afirma que "o método Delphi, amplamente conhecido em processos de avaliação da realidade contextual e na construção de consenso para planejamento estratégico, constitui uma ferramenta metodológica aplicável em situações decisórias e diagnósticas." No caso, o diagnóstico é sobre a conformidade do OpenPBL como forma de atender o objetivo de pesquisa.

Cervo e Bervian (2002, p. 146) afirmam que através do método Delphi se chega a uma conclusão de pesquisa que pode ser considerado “[...] um resumo marcante dos argumentos principais, é síntese interpretativa dos elementos dispersos no trabalho, ponto de chegada das deduções lógicas baseadas no desenvolvimento [...]”. No caso da aplicação do método Delphi para avaliar a conformidade do *framework* OpenPBL, o autor contou com especialistas em PBL, ou por serem estudiosos da metodologia, ou por aplicá-la na prática pedagógica da educação superior. Além do diagnóstico sobre a avaliação da conformidade do *framework*, ao mesmo tempo o autor pôde contar com o resultado da pesquisa para aprimorar o OpenPBL. Afinal o método Delphi não apenas trás um diagnóstico sobre uma proposição ou situação, mas também avalia como ela poderia ou deveria ser (SALKIND, HSU, SANDFORD; 2010).

Além do mais, esse prognóstico homologado por especialistas faz com que a evolução do *framework* não cesse ao final deste estudo de doutoramento. Pelo contrário, ele pode evoluir na medida em que for aplicado em diferentes contextos educacionais e sofrer influência dos resultados pedagógicos que sua aplicação trazer, incluindo a sua própria pesquisa de avaliação de conformidade.

Uma outra razão para usar o método Delphi é o pragmatismo que tem norteado este estudo, especialmente em termos de atitude do autor perante os processos decisórios a que tem sido submetido. Especificar a metodologia de pesquisa não foi uma exceção. Limitantes de tempo, recursos financeiros e humanos, além de questões de foro pessoal do pesquisador, constituíram o cenário de pesquisa, por uma diversidade de fatores que impuseram a exigência de tal método. Justamente uma situação em que, segundo Okoli e Pawlowski (2004), é particularmente recomendável o uso do método Delphi, já que há restrição de tempo e de recursos.

Portanto, esta pesquisa contou com professores com experiência no uso de PBL em prática pedagógica, seja de forma pontual numa estrutura curricular disciplinar, seja num contexto de PBL curricular. Tais professores são profissionais com um mínimo de embasamento teórico sobre PBL, bem como com experiência prática na implementação da

metodologia em processos educacionais. Assim, os especialistas proporcionaram uma visão tanto micro quanto macro, focada no uso de PBL baseada no *framework* proposto, e puderam avaliá-lo sem ter que necessariamente utilizá-lo nas suas respectivas práticas profissionais.

Não foram incluídos como especialista para esta pesquisa quaisquer profissionais que fossem meramente pesquisadores sobre o tema. Por mais conhecimentos teóricos que tais pesquisadores tivessem sobre a metodologia PBL, acabariam não tendo a mesma visão de professores que praticam, ou praticaram, PBL rotineiramente e não apenas em experimentos científicos. Afinal, pesquisadores têm orçamento, prazos, recursos humanos e didáticos que estão fora do alcance da maioria daqueles professores que praticam, ou intencionam praticar, PBL na sua rotina de trabalho educacional.

Ao fazer uso de tais critérios para definir os especialistas a participarem da pesquisa, se valorizou o parecer dos mesmos sobre a conformidade do *framework* com base numa visão mais prática, e ao mesmo tempo teórica, que eles têm sobre o processo PBL. Isso sem a necessidade se ter que testar o *framework* na prática pedagógica do professor, haja visto que tal implementação prática não faz parte do escopo deste estudo, como destacado no Capítulo 1.

Assim, pela forma como o método Delphi foi implementado implica numa abordagem baseada em métodos mistos de pesquisa (SKULMOSKI *et al*, 2007; BOURGEOIS *et al*, 2017). Consequentemente, pode-se definir a postura epistemológica desta pesquisa predominantemente interpretativista, envolvendo uma metodologia de pesquisa mista explanatória sequencial de caráter tecnológico aplicado (CROTTY, 2010, p. 98; CRESWELL, 2009, p. 209).

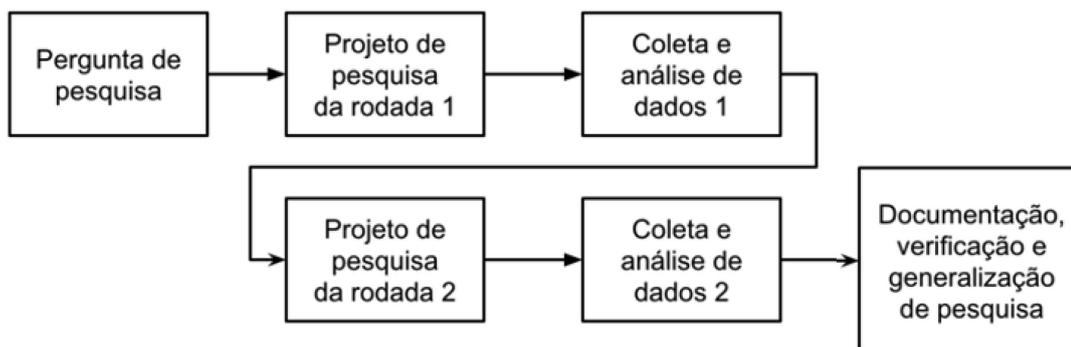
Uma vez feita a justificativa e introdução ao uso do método Delphi, bem como identificada a epistemologia da pesquisa, seguimos com a descrição teórica sobre o método e o protocolo de pesquisa. Ou seja, seguimos com a descrição do que foi planejado para a realização da pesquisa.

#### 4.1 MÉTODO DELPHI

O método Delphi é constituído por um processo de comunicação em grupo onde diferentes opiniões de especialistas num determinado tema são confrontadas de modo que se viabilize que cheguem a um consenso de opinião. Assim, espera-se que uma ideia válida possa ser ratificada por um conjunto de especialistas, e não apenas por suposição ou mesmo opinião de um ou poucos entendidos no tema (SALKIND, HSU, SANDFORD; 2010).

O processo de pesquisa é esquematicamente descrito pela Figura 35. A partir da pergunta de pesquisa se monta o instrumento de pesquisa, que é um formulário com as questões a serem feitas aos participantes, chamados de painelistas. Os painelistas supostamente são especialistas no tema do painel, de modo que suas opiniões tenham valor agregado para se chegar numa conclusão válida para a pesquisa.

Figura 35 – Passos do protocolo do método Delphi



Fonte: Adaptado de (SKULMOSKI *et al*, 2007).

As questões podem ser objetivas ou subjetivas, dependendo do enfoque a ser dado pelo pesquisador, chamado de moderador. Uma vez que os dados da primeira rodada são coletados e analisados, as respostas são consolidadas pelo moderador e geram novo questionário, a ser aplicado na segunda rodada Delphi. O processo se repete até que as respostas dos participantes levem a um consenso entre as opiniões dos mesmos. A partir deste consenso o moderador pode gerar documentos conclusivos, verificar uma hipótese ou generalizar o resultado da pesquisa (ROZADOS, 2015).

#### 4.1.1 Rodadas Delphi

As pesquisas Delphi geralmente demandam quatro rodadas antes de se chegar à sua conclusão (KAYO; SECURATO, 1997, p. 53), mas nada impede que se chegue a um consenso já na segunda rodada (GIOVANAZZO, 2001). Além do mais, tradicionalmente o método Delphi faz uso de um questionário aberto na primeira rodada. Apenas depois que recebem os dados de natureza qualitativa da primeira rodada, um instrumento estruturado de coleta de dados (SALKIND, HSU, SANDFORD; 2010).

Não obstante, a primeira rodada também pode contar com um instrumento semiestruturado de coleta de dados, algo considerado válido por Salkind, Hsu & Sandford (2010). Assim, é considerado um novo estilo de implementação do método. Assim, reduz-se o número de rodadas necessárias para implementação do método.

Na segunda rodada é feita uma interpretação das respostas abertas coletadas na primeira rodada. Afirmções obtidas desta interpretação são estruturadas no instrumento de coleta de dados estruturado ou semiestruturado. Mais uma vez os painelistas são convidados a participar de coleta de dados. Desta vez eles recebem as afirmações resultantes da interpretação das respostas obtidas na primeira rodada, de modo que possam classificá-las ou ordená-las. Também são encorajados a apresentar qualquer ceticismo, questionamentos ou justificativas na sua participação na segunda rodada. Desta forma, todos têm uma visão do que o coletivo de especialistas respondeu na rodada anterior, além de permitir que cada um compartilhe seus conhecimentos (SALKIND, HSU, SANDFORD; 2010).

Caso não haja consenso ao final da segunda rodada, outras rodadas podem ser implementadas, mais uma vez fazendo com que os painelistas tenham a consolidação das respostas da rodada anterior para reflexão e novo posicionamento. O normal é se chegar ao consenso entre três e cinco rodadas, a depender do quão polêmico é considerado o objeto do estudo.

#### **4.1.2 Cuidados na implementação do painel Delphi**

Skulmoski *et al* (2007) descreve alguns cuidados que devem ser tomados na implementação do método Delphi:

1. Anonimato entre os painelistas, que participam da pesquisa através de questionário, mas apenas o moderador sabe quem e o que respondeu. Isso evita que a opinião de um participante influencie a resposta de outro.
2. Processo iterativo impessoal, de forma que os participantes sejam questionados, tenham suas respostas consolidadas, gerem material para novo questionamento, e se chegue em um consenso baseado no conhecimento relevante de todos, e não de apenas um ou outro painalista.
3. Retorno de informação controlado aos participantes, de modo a não criar viés de opinião do moderador.
4. Uso de análise quantitativa de respostas agregadas, obtida através de respostas objetivas (ex: escala Likert), de modo a permitir análise e interpretação quantitativa de dados, auxiliando na identificação do nível de consenso entre os painelistas.

### **4.1.3 Recrutamento de painelistas**

Há dois aspectos a considerar sobre recrutamento de painelistas: um qualitativo e outro quantitativo. Em outras palavras, a qualidade e a quantidade dos participantes da pesquisa. A determinação de quais especialistas devem participar da pesquisa é um fator de maior importância para um painel Delphi, haja visto que o resultado obtido pelo método se baseia nas opiniões de tais especialistas sobre um determinado tema. Os especialistas devem ser considerados competentes para opinar sobre o tema da pesquisa, tendo a maioria, senão todas, das habilidades necessárias à apropriada contribuição na construção do senso comum promovido pelo método. Enfim, os painelistas têm que ter visão crítica sobre o tema da pesquisa, pois apenas assim poderão contribuir adequadamente para validar os resultados do painel (ROZADOS, 2015).

Em termos quantitativos, Salkind, Hsu & Sandford (2010, p. 4) citam que a literatura nunca chegou a um consenso sobre o número de painelistas. Porém, afirmam que geralmente esse número varia de 10 a 20, sendo mais adequado de 10 a 15 quando o perfil dos participantes é similar. Desta forma, esta faixa de número de usuários foi considerada para esta pesquisa, já que o perfil exigido para os painelistas é bastante específico.

### **4.1.4 Análise de dados para determinar consenso**

É importante ter um claro protocolo para, em cada rodada, ter como sistematizar a estruturação de respostas coletadas, fazer a análise do seu teor, e sumarizar diferentes pontos de vista e reflexões feitas pelos participantes para subsidiar a próxima rodada. Também é importante estabelecer critérios de consenso, para objetivamente determinar quando os painelistas alcançam tal estado.

O consenso é determinado com o estabelecimento de critérios objetivos ou subjetivos, previamente determinados, a serem observados para a determinação do final da rodada em implementação. Estes critérios podem depender de interpretação por parte do pesquisador, se forem subjetivos. Mas também pode ser baseado em um valor numérico, se for usado algum instrumento estruturado de resposta. Então, basta se estabelecer um percentual dos participantes que respondem uma dentre uma faixa de opções da escala, para determinar o alcance do consenso. Por exemplo, uma pergunta objetiva com escala Likert com 5 categorias de resposta, 70% ou mais dos especialistas optarem pelas duas primeiras escalas, ou as duas últimas (SALKIND, HSU & SANDFORD; 2010).

Uma vez entendido o que é o método Delphi e como é implementado, a próxima seção mostra como foi feita a sua implementação no contexto desta pesquisa.

## 4.2 PROTOCOLO DE PESQUISA

Baseado no que a literatura apresenta como protocolo de implementação de painel Delphi, este pesquisador implementou um protocolo de pesquisa de acordo com o que é apresentado nesta seção.

### 4.2.1 Recrutamento de painelistas

O recrutamento de painelistas foi considerado um processo crucial na pesquisa. Eles precisavam demonstrar entendimento sobre implementação da metodologia PBL seja de forma teórica e/ou prática. Ou seja, os painelistas precisavam demonstrar conhecimento como pesquisadores na área, ou como professores que fazem uso de PBL de forma a ter senso crítico sobre o processo. Todos precisavam ter um conhecimento pelo menos básico sobre o uso do Moodle, já que se considerou que a falta de conhecimento tal plataforma pudesse trazer algum viés indevido para as respostas dadas, considerando a persona em estudo.

Assim, o recrutamento contou com três critérios para convite de especialistas:

- Foram convidados o coordenador de sete programas de graduação de cursos cuja metodologia de aprendizagem é PBL curricular, ou seja, usam a metodologia PBL em todo o curso de graduação.
- Foram convidados 30 profissionais cujos currículos estão publicados na plataforma Lattes (<http://lattes.cnpq.br>) com base em filtragem. Foram filtrados currículos cujos portadores fossem doutores, brasileiros, que tenham português como idioma, que tenham em seu currículo "*Problem-Based Learning*" como argumento presente. Dentre os 233 currículos resultantes, foram enviados convites para os 30 primeiros elegíveis da lista<sup>22</sup>, após uma checagem de cada um dos currículos.
- Foram convidados 8 profissionais de áreas afins que sabidamente tinham conhecimento sobre a metodologia PBL, constituindo estes uma amostra por conveniência (GIL, 2002, p. 145).

---

<sup>22</sup> O próprio autor aparece na 16ª posição da filtragem feita, mas obviamente foi desconsiderado.

- Qualquer um que tomasse conhecimento da pesquisa, seja pelas redes sociais, seja pelo recebimento de convites, poderia encaminhar a informação para outrem. Aliás, todos os convidados foram avisados que poderiam encaminhar o convite para participar da pesquisa para qualquer pessoa que imaginasse que tinha perfil apto para tal.

Assim, o mecanismo de coleta de dados inicial poderia ser acessado por qualquer um usuário que tivesse informação apropriada a respeito. Para evitar a participação de pessoas sem o perfil profissional e/ou acadêmico apropriado, todos os panelistas participantes tiveram seus respectivos currículos verificados para averiguação de conformidade com a pesquisa.

O convite feito aos especialistas selecionados na plataforma Lattes foi realizado usando o próprio mecanismo de contato oferecido pela ferramenta, que limita a seis envios por dia. O restante dos painelistas foram convidados por email. O convite seguiu o protocolo estabelecido e aprovado na Plataforma Brasil sob o CAAE: 25732919.0.0000.0121, cujos documentos encontram-se no Apêndice B deste documento.

#### **4.2.2 Instrumento de coleta de dados**

O instrumento de coleta de dados precisava apresentar o Bá virtual do OpenPBL, tal como mostrado na Figura 34. Afinal, como já foi citado e aqui reforçado, a midiatização do conhecimento feita de forma visualmente atraente e engajadora em termos de interface do usuário e conteúdo tem o poder de influenciar na adesão do professor ao uso da metodologia OpenPBL. O endereço escolhido foi <https://openpbl.org>, onde foi estruturado o site web referente ao *framework*. Também foi publicada uma página de recepção aos participantes da pesquisa (<http://openpbl.org/pesquisa>), mostrada na Figura 36, de forma a concatenar em um único endereço de Internet todas as explicações sobre o contexto da pesquisa, o problema estudado e a solução proposta. Esta página ainda continha links para o restante do site web e com links para o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido da pesquisa, bem como para o instrumento de coleta de dados propriamente dito, baseado em Google Form.

Para que o participante sempre tivesse a página de pesquisa como referência, em todas as páginas foi colocado um cabeçalho vermelho indicando como voltar para o início da sequência de páginas, de modo a facilitar sua recuperação referencial caso precisasse. Também foram acrescentados, ao que é apresentado na Figura 34, elementos destoantes graficamente, em vermelho, para indicar observações deste pesquisador no que diz respeito ao conteúdo apresentado. Por exemplo, botões acionadores de vídeo foram colocados em cada página, de



O objetivo foi apresentar os conceitos e detalhes operacionais do site web para o painalista. O vídeo tanto apresentava este autor, como também a gravação da própria página em questão sendo manipulada por ele. O objetivo deste recurso midiático era aproximar da situação em que o autor estivesse junto do painalista, presencialmente, explicando cada página, cada elemento do *framework*.

O Apêndice C apresenta todas as páginas utilizadas durante a coleta de dados, incluindo os sinalizadores em vermelho supracitados. Foram omitidos os nomes e dados pessoais dos participantes, que apenas o autor e o seu orientador tiveram acesso, como reza o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido da pesquisa.

#### 4.2.3 Primeira rodada Delphi

O painel Delphi implementado usou um questionário semiestruturado, como citado por Salkind, Hsu & Sandford (2010) como sendo um novo estilo de realização do método. As questões foram divididas em dois grupos: um voltado para levantamento de dados cadastrais do painalista e outro para as perguntas focadas propriamente nesta pesquisa. Obter os dados cadastrais serve para se ter o perfil profissional do painalista e assegurar que ele conta com os requisitos necessários para assumir tal papel na pesquisa. Isso é especialmente útil pelo fato de que o acesso à ferramenta de pesquisa estava aberto a qualquer um que obtivesse o link para o site web. Desta forma, na eventualidade de alguém não diretamente convidado responder ao questionário, haveria condições de analisar a validade de sua participação pela análise de seu perfil profissional.

Já as questões referentes à pesquisa propriamente ditam constituía um questionário semiestruturado, uma vez que contava com 8 questões abertas e 7 baseadas em escala Likert, com 5 categorias de resposta. Os dados referentes ao perfil do respondente, apesar de também estarem apresentadas no Apêndice B (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), são mostradas no Quadro 4, enquanto as questões focadas diretamente ao tema da pesquisa<sup>23</sup> são apresentadas no Quadro 5.

---

<sup>23</sup> As afirmações do formulário de coleta de dados foram aprovadas na qualificação desta tese. Porém, houve alterações no foco de pesquisa, de validar um *plug-in* baseado no módulo Tarefa do Moodle para avaliar a conformidade do seu protótipo (bem como do *framework* como um todo, como sugerido pela banca da defesa de tese). Por isso pode haver percepção de que o texto do formulário está um pouco destoante do texto da tese.

Quadro 4 – Dados do formulário semiestruturado da primeira rodada Delphi.

Item	Informação cadastral	Tipo de resposta / opções de resposta
1	Nome*	Resposta em texto
2	Email*	Endereço de email
3	URL do currículo Lattes (se tiver)	Endereço web
4	Instituição em que pesquisa e ou prática PBL	Resposta em texto
5	Principal cargo ou função*	Professor(a); Coordenador(a) ou equivalente; Pedagogo(a); Consultor(a); Outra função
6	Área de atuação principal ou em que pratica/pesquisa PBL*	Saúde; Exatas; Humanas; Exatas e da Terra; Engenharias; Agrárias; outra
7	Nível educacional onde aplica ou aplicou a metodologia PBL (pode marcar mais de um)*	Graduação; Mestrado; Doutorado; Extensão
8	Tempo de atuação em Educação de um modo geral (em anos)*	Resposta numérica
9	Tempo de experiência na aplicação ou pesquisa sobre PBL (em anos)*	Resposta numérica
10	Tipo de aplicação de PBL mais frequente	Apenas pesquisa sobre PBL; Prática PBL sem muita rigidez metodológica; Prática PBL com rigidez metodológica; Prática PBL intensamente, com ou sem rigidez metodológica, e é capaz de criar seu próprio modelo PBL
11	Nível máximo de experiência no uso do Moodle	Como estudante; Como tutor; Professor Iniciante (funções básicas de publicação de conteúdo e de interação com estudantes); Professor Intermediário (realização de questionários online e recebimento/correção online de trabalhos); Professor Avançado (usa o Moodle também como administrador da plataforma); Não uso ou usei o Moodle
12	Tempo de experiência no uso do Moodle (em anos)	Resposta numérica

Fonte: O autor

Quadro 5 – Afirmações direcionadas ao tema da pesquisa com resposta em escala Likert.

Item	Afirmações	Tipo de resposta das categorias Likert
1a	O modelo PBL do <i>framework</i> OpenPBL é apresentado de forma fácil de entender conceitualmente sobre como implementar a metodologia por um professor em uma turma de ensino superior.	Discordo totalmente; Discordo parcialmente; Nem concordo nem discordo; Concordo parcialmente; Concordo totalmente
1b	Complemente sua resposta acima e/ou acrescente algum comentário, crítica ou sugestão ao aspecto avaliado.	Resposta em texto
2a	O <i>plug-in</i> Moodle do <i>framework</i> OpenPBL é fácil de ser utilizado, uma vez que o professor já tenha conhecimento prévio do funcionamento da função Tarefa do Moodle, sobre a qual o seu funcionamento se baseia.	Discordo totalmente; Discordo parcialmente; Nem concordo nem discordo; Concordo parcialmente; Concordo totalmente
2b	Complemente sua resposta acima e/ou acrescente algum comentário, crítica ou sugestão ao aspecto avaliado.	Resposta em texto
3a	O <i>plug-in</i> Moodle do <i>framework</i> OpenPBL é fácil de ser utilizado, mesmo que o professor não tenha conhecimento prévio do funcionamento da função Tarefa do Moodle, sobre a qual o seu funcionamento se baseia.	Discordo totalmente; Discordo parcialmente; Nem concordo nem discordo; Concordo parcialmente; Concordo totalmente
3b	Complemente sua resposta acima e/ou acrescente algum comentário, crítica ou sugestão ao aspecto avaliado.	Resposta em texto
4a	É operacionalmente fácil fazer uso de um <i>template</i> OpenPBL para montar rapidamente uma atividade PBL no Moodle.	Discordo totalmente; Discordo parcialmente; Nem concordo nem discordo; Concordo parcialmente; Concordo totalmente
4b	Complemente sua resposta acima e/ou acrescente algum comentário, crítica ou sugestão ao aspecto avaliado.	Resposta em texto
5a	Vale a pena, em termos de produtividade, fazer uso de um <i>template</i> OpenPBL para montar rapidamente uma atividade PBL no Moodle.	Discordo totalmente; Discordo parcialmente; Nem concordo nem discordo; Concordo parcialmente; Concordo totalmente
5b	Complemente sua resposta acima e/ou acrescente algum comentário, crítica ou sugestão ao aspecto avaliado.	Resposta em texto
6a	O <i>framework</i> OpenPBL como um todo facilita a implementação de PBL por um professor em sua prática didático-pedagógica na educação superior.	Discordo totalmente; Discordo parcialmente; Nem concordo nem discordo; Concordo parcialmente; Concordo totalmente
6b	Complemente sua resposta acima e/ou acrescente algum comentário, crítica ou sugestão ao aspecto avaliado.	Resposta em texto
7a	O <i>framework</i> OpenPBL como um todo flexibiliza a implementação de PBL por um professor em sua prática didático-pedagógica na educação superior.	Discordo totalmente; Discordo parcialmente; Nem concordo nem discordo; Concordo parcialmente; Concordo totalmente
7b	Complemente sua resposta acima e/ou acrescente algum comentário, crítica ou sugestão ao aspecto avaliado.	Resposta em texto
8	Caso tenha algum comentário, crítica ou sugestão, use esse campo para se expressar.	Resposta numérica

Fonte: O autor

#### 4.2.4 Rodadas Delphi seguintes

Para a segunda rodada Delphi em diante, o protocolo envolve processar as respostas do formulário da rodada anterior focados no objeto da pesquisa. Isso implicava em processar os resultados numéricos referente às questões que usam escala Likert, junto com os comentários consolidados dos painelistas. Depois é necessário enviar tais informações para os painelistas, via email, para que respondessem o formulário da próxima rodada, apenas com questões referentes ao foco da pesquisa, sem as questões sobre cadastro do respondente, obviamente.

Eventualmente, o pesquisador poderia acrescentar notas para cada questão focada no objeto da tese, de forma que fosse esclarecido qualquer mal entendido que fosse percebido através dos comentários dos painelistas. Tais notas, portanto, seria enviado para os painelistas, no processo de coleta de dados da rodada seguinte, junto com os respectivos comentários consolidados dos painelistas da rodada anterior.

O objetivo das rodadas Delphi, portanto, foi fazer com que os participantes avaliassem a conformidade do *framework* na medida em que respondiam o questionário concordando com as afirmações posicionadas com escala Likert. Na medida em que há concordância com tais afirmações, então há uma validação da conformidade do *framework*, já que as afirmações têm significados no sentido de afirmar que ele atende os objetivos desta pesquisa. Entendido isso, vamos agora entender o que significa e implica a concordância no painel Delphi no contexto desta pesquisa.

#### 4.2.5 Consenso no painel Delphi

O plano de implementação do painel Delphi previa a realização de quantas rodadas fossem necessárias até o alcance do consenso, realizando iterativamente o processo descrito na seção anterior e mantendo sempre a estrutura de formulário. Este consenso, por sua vez, seria considerado alcançado numa determinada rodada caso pelo menos 80% dos painelistas respondesse as opções “Concordo totalmente” ou concordo parcialmente”, dentre as 5 opções possíveis. Apesar disso, a expectativa era de que o consenso seria alcançado no mais tardar na segunda rodada, haja visto que a primeira rodada já contava com um questionamento semiestruturado. Além do mais, os painelistas teriam perfil relativamente homogêneo, pois todos supostamente teriam nível educacional semelhante, exercício profissional voltado para Educação e entenderiam razoavelmente da metodologia em estudo.

Tal como explicitado no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, os dados pessoais dos respondentes foram mantidos em sigilo, de modo que um painalista não tinha como identificar outro, ou sequer ter noção do seu perfil profissional. Tal como explicitado no item 4.2 deste termo, este pesquisador compartilhou os dados completos coletados na pesquisa apenas com o orientador deste trabalho de tese, que por sua vez tinha como acompanhar em tempo real o preenchimento dos formulários.

#### **4.2.6 Considerações éticas**

Os painelistas não serão identificados publicamente, nem mesmo após a conclusão da pesquisa ou mesmo para outros painelistas, de modo a preservar a privacidade dos mesmos. O orientador e o coorientador deste autor poderão, em tempo real, ter acesso e auditar os dados coletados através do Google Planilhas, bem como terão como identificar os painelistas e suas respostas. Os dados coletados no processo serão mantidos por este autor, até a conclusão de seu processo de doutoramento, quando serão definitivamente deletados, sem possibilidade de recuperação.

Uma vez tendo explicado os fundamentos do método Delphi e o protocolo planejado para sua implementação para a pesquisa, assim foi feito. A implementação do protocolo, bem como os resultados obtidos, junto com os comentários cabíveis, segue no próximo capítulo.

## 5 IMPLEMENTAÇÃO E RESULTADOS DA PESQUISA

Uma vez que o capítulo anterior apresentou o embasamento teórico do método de pesquisa a ser utilizado, bem como o protocolo de implementação a ser seguido por esta pesquisa, este capítulo apresenta os passos realizados para a implementação da investigação científica deste trabalho. Ou seja, descreve o que ocorreu durante a sua implementação e as decisões tomadas, com as considerações do autor a respeito deles. Depois o capítulo aborda a aplicação do painel Delphi, descrito no capítulo anterior para validar a proposta de tese. Mostra os dados coletados ao longo do processo, bem como a análise feita sobre os resultados obtidos.

### 5.1 IMPLEMENTAÇÃO DO PAINEL DELPHI

Para implementar o painel Delphi, cujo conceito e protocolo foi descrito no capítulo anterior, havia a necessidade de ter os elementos do *framework* prontos para apresentação para os painelistas, de modo que pudessem ter uma visão da experiência do professor no uso do site web com a apresentação de seus elementos.

A especificação do modelo e a capacitação do *framework* OpenPBL são resultado dos estudos, dos experimentos e das percepções do autor, também com base em seu conhecimento prévio sobre temas correlatos. Estes pouco sofreram alterações em relação àquilo que foi inicialmente planejado, que está apresentado no Capítulo 3. Porém, o mesmo não pode ser dito sobre o *plug-in* e os *templates*, como explicado a seguir.

#### 5.1.1 O *plug-in* e os *templates* do *framework* OpenPBL

A princípio, o plano de pesquisa incluía uma abordagem mais prática para validar a tese aqui apresentada. Ao invés de um protótipo de *plug-in*, o que se planejava era ter o próprio *plug-in* totalmente funcional para experimentação prática do mesmo com o uso do Moodle. Para tanto, a proposta inicial vislumbrava tomar como base o uso do módulo Tarefa, nativo ao Moodle.

O módulo Tarefa permite avaliação do estudante baseado em um ou mais arquivos enviados para avaliação com o uso de ferramenta de submissão da própria plataforma; através de texto redigido pelo estudante usando o editor interno do Moodle. Também permite a avaliação com base n os dois artefatos (texto e arquivo). O módulo Tarefa também permite que o estudante seja avaliado com base em algo que ocorre fora do escopo virtual da plataforma, ou seja, sem necessitar da entrega de um arquivo ou um texto editado *online*.

Também se pode mencionar que o módulo Tarefa do Moodle ainda permite que a tarefa seja feita e avaliada individualmente ou em grupo, facilitando o recebimento e alocação de nota de avaliação para o último caso. E, por fim, ainda se pode mencionar que, no seu modo de avaliação avançado, o módulo Tarefa permite o uso de rubrica de avaliação. Totalmente configurada no módulo, a rubrica pode ser composta por diferentes aspectos a serem avaliados e, para cada aspecto, se estabelecer diferentes escalas, com descritivo e pontuação para cada uma delas.

Tendo tantas funcionalidades inerentes ao processo de avaliação, o módulo Tarefa, a princípio, parece ser o ideal para avaliação de competências na aprendizagem baseada em atividades PBL. Afinal, em uma única instância de atividade Tarefa no Moodle se pode avaliar todo um conjunto de competências em avaliação da aprendizagem socioemocional ou mesmo cognitiva. Isso incluindo escalas, descritivos e pesos diferentes para cada competência envolvida.

Porém, para a implementação de avaliação de competências PBL com o módulo Tarefa há um obstáculo: as regras de negócio do módulo só permitem um único avaliador. Mesmo fazendo uso de configurações avançadas do Moodle para que os colegas de um estudante o avaliem com o módulo Tarefa, até se consegue que a avaliação seja feita por mais de um colega. Mas apenas a avaliação mais recentemente registrada é alocada no quadro de notas do Moodle. Não há como registrar a média das avaliações dadas pelos colegas de um estudante, como é o caso de outros módulos do Moodle (Fórum, Escolha, Base de Dados). Enfim, o módulo não foi concebido para ofertar tal possibilidade.

Foi justamente pela quase total adequação das regras de negócio do módulo Tarefa às necessidades do *framework* OpenPBL, que o autor o tornou uma referência para especificar o *plug-in*. Tal módulo nativo do Moodle poderia ser usado como base para se fazer o *plug-in*, aproveitando o código do módulo. Contra o uso do módulo Tarefa havia o fato do mesmo ser uma ferramenta pouco amigável para o usuário final<sup>24</sup>, especialmente o professor, que tem que lidar com muitas funções de configuração, muitas vezes para especificar procedimentos desnecessários ao seu contexto educacional.

O plano inicial era, ao mesmo tempo que se aproveitava o código desenvolvido para o módulo Tarefa no desenvolvimento do *plug-in* OpenPBL, se fazia uma simplificação da sua

---

<sup>24</sup> A afirmação sobre o módulo Tarefa ser pouco amigável para uso pelo professor é apresentada pelo autor na posição de quem trabalha com o Moodle desde o ano 2000 e, na posição de representante oficial do Moodle no Brasil, fornece serviços de consultoria, capacitação e implementação técnico-pedagógica de cursos online baseados na plataforma desde 2006. Portanto, tem experiência o suficiente para fazer tal afirmação sem apresentar referencial teórico que suporte a mesma.

interface do usuário. Ao invés de mostrar um conjunto de funções de configuração de baixo impacto no uso da ferramenta, deixava-se algumas decisões de configuração fora do alcance do usuário. As variáveis correspondentes a tais campos de formulário ficariam fixos no código da interface, simplificando a sua configuração e tornando o uso da ferramenta mais amigável para o professor. Foi criado um projeto de desenvolvimento do *plug-in*, mostrado no Apêndice D, contando com: apresentação de contexto de uso, especificação de requisitos, jornada dos usuários estudante e professor, além das telas com todas as regras de negócio descritas.

O projeto está escrito em língua inglesa devido ao fato de que o seu desenvolvimento foi confiado a um fornecedor indiano, anunciado com experiente em trabalhos baseados no código do Moodle. Durante o ano em que se estendeu tal desenvolvimento, se observou que dois equívocos foram cometidos: a escolha do fornecedor do serviço e a decisão de tomar o módulo Tarefa como base para o desenvolvimento.

A escolha do fornecedor do serviço de desenvolvimento se mostrou problemática já que algumas premissas que nortearam a contratação não se concretizaram posteriormente. O número de desenvolvedores prometido, o prazo de desenvolvimento e o preço do serviço. Este último tendo sofrido alterações ao longo do desenvolvimento. O código do módulo Tarefa, por sua vez, se mostrou mais difícil de se integrar às implementações necessárias à implementação do *plug-in*, do que inicialmente se projetou.

Mediante estes problemas, o autor decidiu tornar o *plug-in*, enquanto elemento do *framework* OpenPBL, um protótipo, descartando o objetivo de desenvolver um produto operacional, pelo menos no contexto desta tese de doutorado. Afinal, foco do projeto do *plug-in* é avaliar a interface do usuário, pois é a experiência do mesmo que predomina na aderência por parte do professor. E a experiência do usuário pode ser avaliada por prototipagem, não apenas por desenvolvimento. Além disso, levando em consideração a metodologia de pesquisa envolvida, onde a proposta de *framework* é submetida a uma avaliação empírica dos painelistas, acaba tornando a mera demonstração do protótipo o suficiente para atender a necessidade de avaliação do ferramental do *framework*.

Embora tenha havido esta mudança de paradigma de implementação da parte do *framework* no que diz respeito ao *plug-in*, não mais usando o módulo Tarefa do Moodle para desenvolvimento de código, o formulário de coleta de dados proposto ficou inalterado. Ou seja, o instrumento de coleta de dados para aplicação do método Delphi continuou usando o módulo Tarefa como referencial para avaliação do *plug-in*. Afinal, mesmo sendo um protótipo, a

proposta de *plug-in* ainda se inspirava no citado módulo do Moodle. Por isso que nas afirmações 2a e 3a no Quadro 5, o módulo Tarefa é citado como referência para determinar a resposta.

Uma vez que o paradigma do *plug-in* foi alterado de um produto desenvolvido para um protótipo de alta fidelidade, o *template* inexoravelmente teria que sofrer alterações. Afinal não poderia ser efetivamente gerado e demonstrado. Foi, portanto, avaliado no plano conceitual, com base no entendimento que todos os participantes têm sobre o que ele implica em termos funcionais, ou seja, uma cópia de segurança do Moodle, passível de transporte e restauração.

### 5.1.2 Implementação do painel Delphi

O protocolo de pesquisa apresentado no Capítulo 4 foi executado, seguindo os já apresentados critérios de recrutamento de painelistas, os quais receberam os convites de participação acompanhado do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido apresentado no Apêndice B. Desta forma, pelo menos 45 pessoas receberam o convite, sem contar com os que eventualmente foram convidados através dos encaminhamentos feitos pelos escolhidos para a pesquisa.

No final, nenhum coordenador de cursos cujos programas usam PBL aceitou o convite. Dentre os 30 selecionados na plataforma Lattes, três participaram da pesquisa. Já entre os oito convidados da amostra de conveniência, cinco acabaram participando. E dois participantes que não estavam inicialmente previstos se voluntariaram para participar por terem sido informados a respeito e demonstraram interesse na pesquisa. Ambos tiveram seu perfil profissional e acadêmico analisado e estavam aptos a ter tal participação. Desta forma, se alcançou o número mínimo de painelistas considerado por Salkind, Hsu & Sandford (2010, p. 4).

A primeira rodada demorou 35 dias, entre o envio dos primeiros convites até o atingimento do número mínimo de painelistas para a pesquisa. Para cada formulário respondido, era conferido o respondente e seus dados cadastrais, para averiguar a adequação do seu perfil para a participação na pesquisa. Todos foram considerados adequados para participar da pesquisa.

Os dados numéricos foram analisados e apenas uma das sete questões sobre o objeto de pesquisa não atingiu o nível preestabelecido de consenso. Partiu-se, portanto, para uma segunda rodada. As respostas deles foram consolidadas, de modo a tornar anônima a resposta individual de cada um, evitando que um painalista influenciasse o outro. O texto resultante, junto com os resultados numéricos foram enviados para os participantes mais uma vez, foi acrescentado um comentário do autor a respeito de algumas afirmações que indicavam um lapso no entendimento

do conteúdo do site web por parte dos painelistas. O envio foi feito cinco dias depois do recebimento do último formulário da primeira rodada.

A segunda rodada demorou 6 dias entre o envio dos emails para os painelistas até que todos tivessem respondido o formulário. O consenso estabelecido foi atingido, como pode ser visto nos resultados obtidos e apresentados na próxima seção.

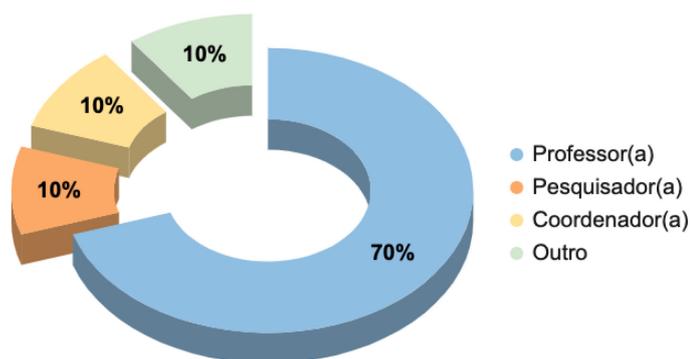
## 5.2 RESULTADOS OBTIDOS

Nesta seção são apresentados os dados obtidos nas duas rodadas Delphi, com os respectivos comentários. A apresentação começa com a apresentação dos dados cadastrais consolidados, mostrados a seguir.

### 5.2.1 Perfil dos painelistas

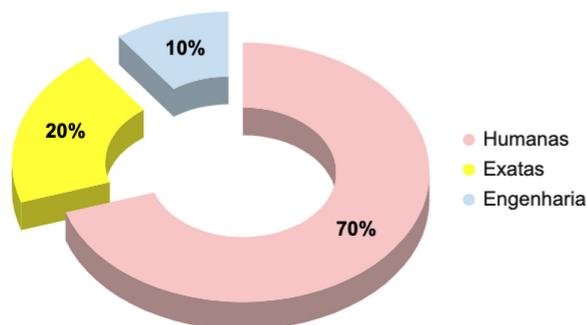
Tal como especificado no planejamento do painel Delphi, os painelistas precisavam ser, ou terem sido, professores da educação superior no Brasil, com experiência prévia ou corrente no uso da metodologia PBL na sua prática pedagógica. Também deveriam ter tido alguma experiência, mesmo que apenas como aluno, no uso do ambiente virtual de aprendizagem Moodle. As figuras apresentadas a seguir apresentam o perfil dos painelistas, de acordo com os questionamentos feitos a respeito na primeira rodada Delphi.

Figura 37 – Principal atividade profissional do painalista.



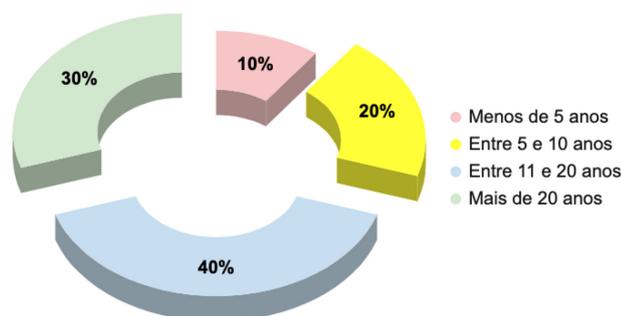
Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

Figura 38 – Área do conhecimento à qual os painelistas estão relacionados.



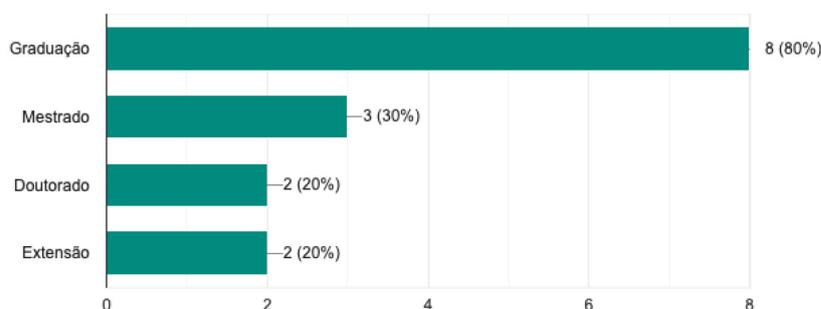
Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

Figura 39 – Tempo de atuação dos painelistas em educação de modo geral.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

Figura 40 – Nível de ensino em que os painelistas usam ou pesquisam sobre PBL.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

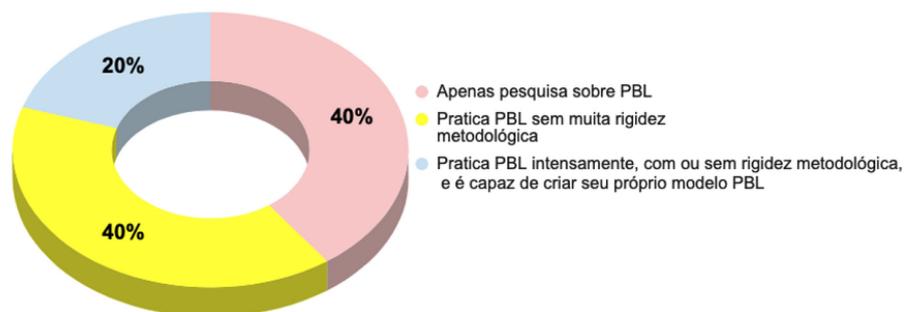
Como pode ser evidenciado acima, os painelistas são profissionais bastante experientes em termos de exercício de sua profissão na educação brasileira, como mostra a Figura 39, que indica que 70% deles têm mais de 10 anos de atuação. A Figura 37, unida à Figura 40, demonstra que em sua maioria têm experiência como docente e na graduação, compatível com a persona que é foco deste estudo.

A Figura 38 revela que não houve participação de painelistas da área de saúde, o que é lamentável, mas não ocorreu por falta de convite para profissionais desta área. Apesar disso, este autor não considera isso algo comprometedor para o resultado da pesquisa, já que o objeto

de estudo vislumbra um cenário de aplicação de PBL genérico, na educação superior no Brasil, sem dar destaque a qualquer área.

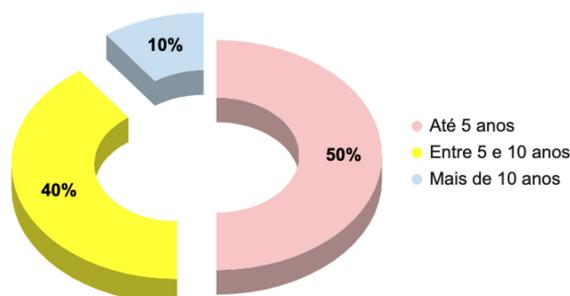
A análise feita sobre o currículo de cada painalista, publicado na plataforma Lattes, demonstrou que 80% dos painelistas detinham o título de doutor, enquanto os demais o título de mestre.

Figura 41 – Tipo de atividade PBL mais frequentemente desenvolvida pelos painelistas.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

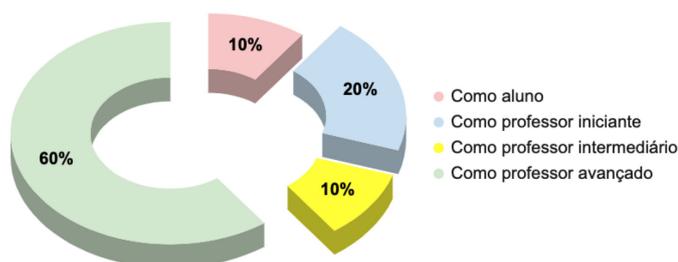
Figura 42 – Tempo de experiência dos painelistas no uso ou pesquisa sobre PBL.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

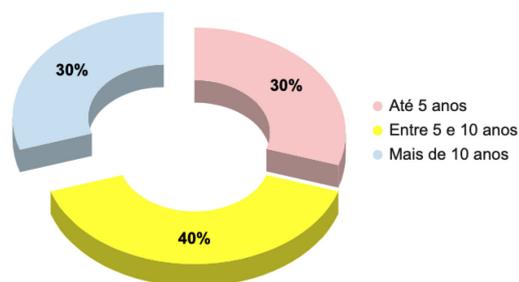
O grupo de painelistas pode ser considerado qualificado em termos de domínio da metodologia PBL. A Figura 41 demonstra que parte significativa deles (60%) aplicam a metodologia na prática, destes um terço com domínio o suficiente para criar seu próprio modelo PBL. O restante (40%) desenvolvem pesquisa na área, como mostra a Figura 42, o que permite ter um outro tipo de visão sobre a proposta deste trabalho.

Figura 43 – Nível de experiência dos painelistas no uso da plataforma Moodle.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

Figura 44 – Tempo de experiência dos painelistas no uso da plataforma Moodle.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

A Figura 43 demonstra que 70% dos painelistas se consideram usuário do Moodle em nível intermediário ou avançado no papel de professor, o que é ratificado pela Figura 44, em que também 70% deles afirmam ter pelo menos cinco anos de uso da plataforma. Mais uma vez o perfil coletado dos participantes os qualifica para serem considerados especialistas para participarem do painel Delphi implementado nesta pesquisa.

### 5.2.2 Respostas sobre o objeto de pesquisa na primeira rodada Delphi

Uma vez tendo explorado o site web OpenPBL, suportado pelas orientações da página descritiva da pesquisa, das anotações em destaque vermelho e dos vídeos de apresentação de cada página, o painalista respondeu às questões focadas no objeto de pesquisa apresentadas no Quadro 5. As questões foram baseadas em afirmações que deveriam ser respondidas quanto à concordância do painalista com cada uma delas, com escala de cinco opções que variaram de “Concordo totalmente” até “Discordo totalmente” (vide Quadro 5).

Para cada resposta dada, o painalista podia, optativamente, acrescentar comentários sobre a respectiva questão. A seguir são apresentadas as respostas dos painelistas de forma consolidada. As figuras apresentam o resultado numérico da escala Likert obtido para cada questão, seguidas de respectivos comentários feitos pelos painelistas e consolidados pelo autor (os comentários originais se encontram no Apêndice E).

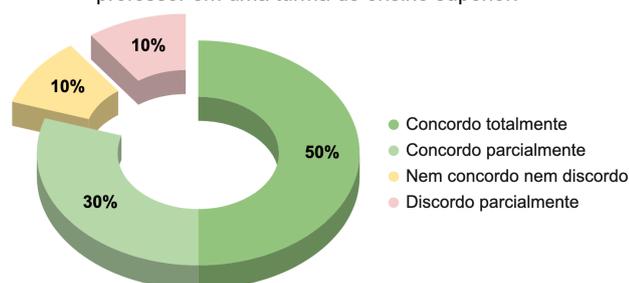
Para cada figura apresentada, também são apresentadas notas do autor para esclarecer eventuais lapsos de entendimento expressados nos comentários dos painelistas. É importante saber desde já que, na segunda rodada, o que os painelistas recebem como dados consolidados da primeira rodada são justamente o que é apresentado nas subseções seguintes. Ou seja, para cada afirmação recebem o gráfico com os resultados da escala Likert utilizada; seguido dos respectivos comentários de todos os painelistas, consolidados pelo pesquisador; e respectiva nota do pesquisador sobre tais comentários.

### 5.2.2.1 Afirmação 1 na primeira rodada Delphi

A facilidade de compreensão dos conceitos da metodologia PBL apresentada através do *framework* proposto, com a mediação através do site web, não foi o suficiente para uma minoria dos painelistas. Por isso que a nota do pesquisador deixar claro que o material instrucional precisava cobrir minimamente os conceitos necessários para a compreensão da metodologia de aprendizagem PBL. Além do mais, por ser estruturado com textos introdutórios, os vídeos só precisariam de ser assistidos mediante a efetiva necessidade percebida pelo usuário, já que não há sequenciamento de conteúdo que obrigue o usuário a seguir uma trilha de conhecimento específica. Mesmo assim, o consenso já foi atingido para a afirmação 1 na primeira rodada Delphi, como mostra a Figura 45.

Figura 45 – Resultados sobre concordância com a afirmação 1 na primeira rodada Delphi

Afirmação 1 – O modelo PBL do *framework* OpenPBL é apresentado de forma FÁCIL DE UM PROFESSOR UNIVERSITÁRIO ENTENDER CONCEITUALMENTE sobre como implementar a metodologia por um professor em uma turma de ensino superior.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

Consolidação das respostas no escopo da questão apresentada:

- Conteúdo bem elaborado e didaticamente bem distribuído, claro e objetivo. É um desafio para um professor acostumado a aulas expositivas trabalhar com PBL. Recomenda-se ter os conceitos, processos e relatórios demonstrados em vídeo, o que já foi feito.
- É difícil dizer que o modelo PBL é apresentado de forma fácil, porém é bem vinda a adequação do modelo PBL proposto, através do *framework* OpenPBL, às novas práticas de ensino, sobretudo com o instrumental tecnológico, haja visto que muitos não conhecem o PBL formal, embora pratiquem aprendizagem baseada em problemáticas.
- Poderia simplificar o material instrucional, pois parece complexo pelo grande número de etapas.

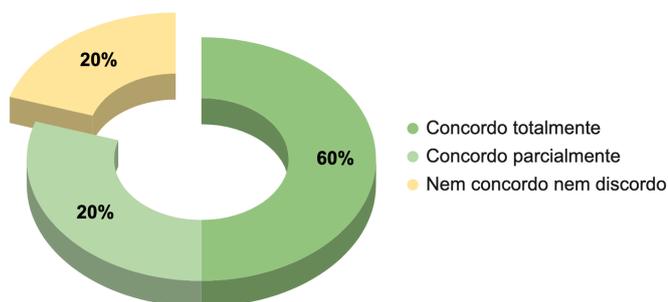
- **NOTA DO PESQUISADOR:** O intuito de fazer um material instrucional sobre PBL e o *framework* é promover a compreensão dos conceitos básicos da metodologia (os primeiros vídeos da página de Conhecimento) até como fazer uso na prática de tais conceitos e ferramentas digitais a serem disponibilizadas (os últimos vídeos). Para um assunto tão vasto como o abordado, teve no volume de vídeos um compacto resumo do mínimo que precisa ser compreendido. O fato de os vídeos serem disponibilizados para serem assistidos de forma aberta e sem sequenciamento, com breve descrição textual do conteúdo de cada vídeo, permite que o professor assista apenas o que achar necessário.

#### 5.2.2.2 Afirmação 2 na primeira rodada Delphi

A afirmação de que o professor da educação superior tem facilidade de usar o *plug-in* OpenPBL caso já tenha conhecimento prévio do módulo Tarefa do Moodle é influenciada pela primeira abordagem de desenvolvimento, em que o *plug-in* seria desenvolvido a partir de tal módulo. A questão foi mantida porque, apesar da especificação do *plug-in* passar a ter outra abordagem em termos de especificação, ainda é fortemente influenciada pelo *modus operandi* do módulo tarefa. Não por acaso que, dentre os painelistas mais experientes no uso do Moodle, houve concordância sobre, pelo menos parcial, com tal afirmação. Mesmo assim, como mostra a Figura 46, o consenso foi atingido também para a afirmação 2 logo na primeira rodada Delphi.

Figura 46 – Resultados sobre concordância com a afirmação 2 na primeira rodada Delphi

Afirmação 2 – O *plug-in* Moodle do *framework* OpenPBL é fácil de ser utilizado, UMA VEZ QUE O PROFESSOR UNIVERSITÁRIO JÁ TENHA CONHECIMENTO PRÉVIO DO FUNCIONAMENTO DA FUNÇÃO TAREFA do Moodle, sobre a qual o seu funcionamento se baseia.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

Consolidação das respostas no escopo da questão apresentada:

- A interface de configuração da atividade OpenPBL tem uma usabilidade e design muito intuitivo e de fácil preenchimento.

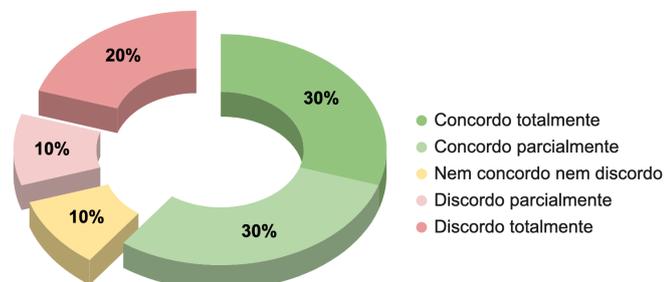
- A função Tarefa no Moodle é de muito simples uso. Pela simplicidade do design do *plug-in*, seu uso tende a ser também simples.
- Nem todo professor que usa a função Tarefa do Moodle está familiarizado com todas as possibilidades de configuração. Alguns usam sem dominar plenamente a ferramenta. Portanto creio que o uso do *plug-in* proposto demanda conhecimento intermediário no uso do Moodle.
- NOTA DO PESQUISADOR: A demonstração do *plug-in* feita na última seção de vídeos da página Conhecimento mostra que sua configuração envolve uma pequena fração da (considerada por mim) complexa configuração de uma instância do módulo Tarefa do Moodle. Assim, o objetivo de uma página de configuração bem menos composta de configurações objetiva justamente diminuir a barreira cognitiva que o professor deve superar para usar o *plug-in* plenamente. Cada uma das configurações chave do *plug-in* estão diretamente relacionadas com alguma decisão de como a atividade será implementada. Alguns exemplos são datas de início e fim da atividade; quem fará avaliação da competência envolvida; tendo avaliação por pares, se haverá comentários ou se será anônima, ou não; que pesos cada um dos diferentes avaliadores - professor, o próprio estudante e seus pares - terão na composição da nota final da atividade (após a rubrica ser "convertida" em escala numérica. Os conceitos sobre cada uma das decisões de desenho da atividade PBL são apresentados nos vídeos voltados para apresentação conceitual do modelo proposto. Depois cada configuração do *plug-in* correspondente a tais decisões é apresentada no vídeo que mostra como usar o *plug-in* para refletir o desenho da atividade.

### 5.2.2.3 Afirmação 3 na primeira rodada Delphi

A afirmação 3 poderia ter sido retirada do formulário de coleta de dados. Afinal, com a mudança de projeto do *plug-in*, a importância do módulo Tarefa foi reduzido. Porém, como o questionário tinha sido aprovado na qualificação e pelo Conselho de Ética em Pesquisa da UFSC, o autor preferiu manter a questão, já que sua presença no instrumento de pesquisa não se incompatibilizava com o objeto de pesquisa. Isso acabou resultando na falta de consenso sobre a afirmação 3, como mostra a Figura 47. Apesar disso, os comentários dos painelistas mais experientes no Moodle deixam clara a independência do uso do *plug-in* com o domínio do módulo Tarefa da plataforma.

Figura 47 – Resultados sobre concordância com a afirmação 3 na primeira rodada Delphi

Afirmação 3 – O *plug-in* Moodle do *framework* OpenPBL é fácil de ser utilizado, MESMO QUE O PROFESSOR UNIVERSITÁRIO NÃO TENHA CONHECIMENTO PRÉVIO DA FUNÇÃO TAREFA do Moodle, sobre a qual o seu funcionamento se baseia.



Fonte: O Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

Consolidação das respostas no escopo da questão apresentada:

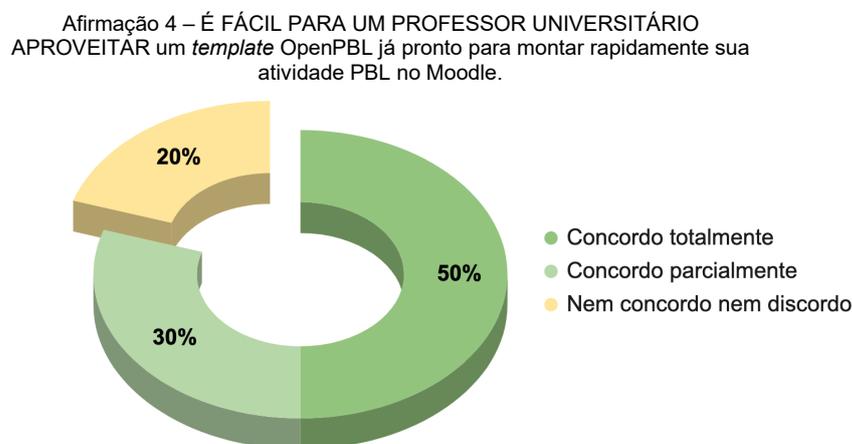
- Não há necessidade de conhecimento prévio sobre a função Tarefa do Moodle pois a configuração do *plug-in* em formato de formulário facilita bastante o uso pelo professor.
- O material instrucional é bastante explicativo, basta ter conhecimento básico sobre uso de softwares para conseguir usar o *plug-in*.
- Se o professor assistir o vídeo atentamente, mesmo que mais de uma vez, não terá dificuldade em usar o *plug-in*.
- Será necessário conhecimento intermediário do uso do Moodle, especialmente da função Tarefa, caso contrário ficará mais difícil para o professor.
- NOTA DO PESQUISADOR: O questionamento feito sobre o uso do *plug-in* tomando como referência a função Tarefa do Moodle se deu porque o *plug-in* foi inspirado naquela função. Porém, justamente por entender que a função Tarefa, até mesmo pela sofisticação dos recursos que essa oferece, acaba cobrando uma alta carga cognitiva do professor usuário iniciante do Moodle, procurei desenhar o *plug-in* com o máximo de simplicidade. Por exemplo, poderia incluir a rubrica de várias competências em uma única instância do *plug-in*, mas isso aumentaria a complexidade da interface do usuário. Então preferi manter uma única competência sendo avaliada em cada instância configurada do *plug-in* para preservar a simplicidade de configuração e, assim, evitar aumentar a barreira cognitiva para o uso da ferramenta. Tal como foi citado nas respostas, acredito que o reforço do material instrucional para deixar claro a contextualização de uso da ferramenta, junto com a preservação de uma interface

do usuário simples e bem conectada com os conceitos apresentados, viabiliza o uso da ferramenta mesmo que não haja domínio prévio da função Tarefa do Moodle.

#### 5.2.2.4 Afirmação 4 na primeira rodada Delphi

O reconhecimento do uso do *template* como forma de acelerar o processo de implementação de atividades PBL demonstra o domínio dos respondentes sobre tal prática. Isso também serve para qualquer tecnologia que tenha *template* como forma de reproduzir o conhecimento embarcado no mesmo. Mais uma vez, não por acaso, foram os respondentes mais experientes no uso do Moodle que concordaram com tal afirmação. O autor entende que quanto mais afeitos ao processo de geração e restauração de cópias de segurança no Moodle, maior é a concordância com tal afirmação. Afinal, quanto mais natural são os processos de geração e restauração de tais cópias, mais intuitivo fica o uso de *templates* na forma como é proposta neste trabalho. Desta forma, o consenso também foi alcançado para a afirmação 4 logo na primeira rodada Delphi, como mostra a Figura 48.

Figura 48 – Resultados sobre concordância com a afirmação 4 na primeira rodada Delphi



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

Consolidação das respostas dos painelistas no escopo da questão apresentada:

- O modelo é muito fácil de usar, os tutoriais são bem didáticos.
- Tendo um *template* pronto para ser ajustado ao contexto de cada professor/escola, podendo ser editável, ajuda muito, ainda mais se o professor tiver conhecimento prévio do uso do Moodle.
- A possibilidade de um *template* com atividade pronta poder se adequar a diferentes contextos de ensino-aprendizagem (ex: online ou presencial, perfis de

alunos e de cursos, contexto social da instituição, etc.) permite a sua adaptação a diferentes aplicações de aprendizagem baseada em problemas.

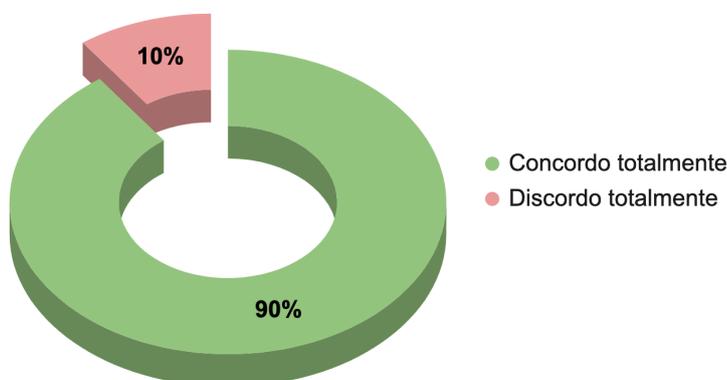
- **NOTA DO PESQUISADOR:** Como sempre disse presencialmente a quem apresentei o *framework* OpenPBL. É como se oferecesse uma receita de bolo (modelo), os ingredientes (*templates*), o curso de culinária (tutoriais) e os equipamentos de cozinha (Moodle + *plug-in*). Pode ser que os primeiros bolos sejam sem muito sabor, mas há condições de se dominar o processo de produção de bolo rapidamente, depois se desenvolve senso crítico para se criar as próprias receitas (atividades PBL), resultando em bolos mais saborosos, e não se passa fome. Essa metáfora expressa bem o ideário em que se baseou esta tese.

#### 5.2.2.5 Afirmação 5 na primeira rodada Delphi

Este item, que foi quase uma unanimidade absoluta entre os painelistas, mostrou o quanto é importante a análise cuidadosa da epistemologia utilizada. O conceito de uso de *template* é algo intuitivo, mesmo para quem apenas conhece teoricamente. Mas bastou o uso do termo “produtividade” que gerou discordância de um dos painelistas. Como foi um comentário totalmente fora do foco da pesquisa, não foi incluído na consolidação dos mesmos. Porém, o comentário é citado na nota do autor sobre a questão, com a devida explicação sobre o uso do termo. Apesar da interpretação equivocada do significado de “produtividade” por parte do painalista que discordou totalmente da afirmação por conta de tal termo, o consenso da afirmação 5 também foi alcançado logo na primeira rodada Delphi, como mostra a Figura 49.

Figura 49 – Resultados sobre concordância com a afirmação 5 na primeira rodada Delphi

Afirmação 5 – VALE A PENA, EM TERMOS DE PRODUTIVIDADE, fazer uso de um *template* OpenPBL para montar rapidamente uma atividade PBL no Moodle.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

Consolidação das respostas dos painelistas no escopo da questão apresentada:

- OpenPBL otimiza o trabalho do professor para criação de atividades PBL. O uso do *template* agiliza a montagem da atividade PBL, garantindo maior acurácia e confiabilidade à metodologia. Qualquer ferramenta que diminua a dificuldade do professor em implementar PBL vale muito a pena.
- O uso do *framework* é válido inclusive quando não se está no contexto de aprendizagem virtual, serve, portanto, para processos presenciais de educação.
- O *template* viabiliza a implementação da mesma atividade tanto em diferentes grupos de uma mesma turma, como de turmas diferentes.
- NOTA DO PESQUISADOR: Um dos painelistas me chamou a atenção para o uso do termo produtividade, que pode ser interpretado de forma bastante negativa por questões epistemológicas. Foi uma grande lição, apesar desta ser a palavra que mais bem representa o intento de permitir que um professor seja descarregado pelo ferramental de atividades repetitivas de pouco nobres em termos cognitivos, permitindo que implemente a metodologia PBL para mais estudantes, que acompanhe mais grupos, dentro do mesmo tempo em que, sem o OpenPBL, isso não seria possível. Na documentação de tese e de trabalho de oferta deste *framework* para a comunidade, procurarei ser mais cuidadoso com a terminologia utilizada.

#### 5.2.2.6 Afirmação 6 na primeira rodada Delphi

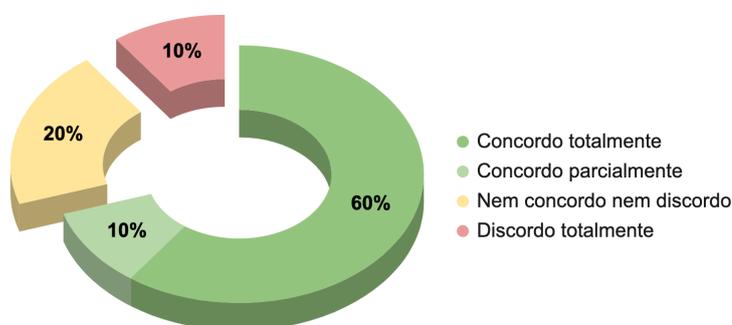
Nesta questão, o entendimento da metodologia do PBL fez com que um dos painelistas levantasse a necessidade do entendimento dos seus fundamentos filosóficos para efetivamente resultar em domínio sobre a metodologia. Tal entendimento acabou impedindo o alcance do consenso da afirmação 6 nesta rodada Delphi, como pode ser visto na Figura 50. Por isso que a nota do pesquisador esclareceu a concordância sobre tal necessidade e que, justamente por este entendimento filosófico, além da implementação de uma atividade PBL em si, demanda de muito tempo, o *framework* foi criado.

O objetivo é fornecer as informações e artefatos necessários, todos num mesmo lugar (o site web). Nele, o professor pode rapidamente sair de uma situação de totalmente alheio à metodologia e seus fundamentos filosóficos para um nível de compreensão mais maduro sobre a metodologia. Também encontra os elementos necessários para rapidamente implementar na prática esta metodologia.

Provavelmente a consciência sobre as bases filosóficas não serão as mesmas de um pesquisador que estuda PBL a anos, ou um professor que aplica a metodologia por igual período. Mas trás ao professor que não tem o tempo do pesquisador, nem o suporte do professor praticante de PBL, os elementos necessários para iniciar de forma estruturada uma jornada que o levará a ter um conhecimento equivalente sobre PBL. Isso, aliás, é exposto na nota do pesquisador da próxima afirmação.

Figura 50 – Resultados sobre concordância com a afirmação 6 na primeira rodada Delphi.

Afirmação 6 – O *framework* OpenPBL, com todos os seus elementos, FACILITA O ENTENDIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE PBL por parte de um professor universitário em sua atividade de ensino: entrega de fontes de estudo, interação ao longo de todo o período de atividade, coleta das avaliações, automação do processamento das notas dadas por todas as partes avaliadoras.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

Consolidação das respostas dos painelistas no escopo da questão apresentada:

- O *framework* está muito bem construído em termos de usabilidade, design de interação e na organização dos conteúdos apresentados. Os vídeos tutoriais são muito bem elaborados. Trata-se de algo bastante útil para o entendimento conceitual e a implementação prática da metodologia.
- O material instrucional é complementado pelo *template* para facilitar o entendimento do professor sobre como sistematizar e facilitar a implementação de PBL.
- Para compreender PBL há de se entender suas raízes filosóficas, fazer sua aplicação adequada exige a preparação de um cronograma de trabalho, especificação de objetivos de aprendizagem, preparação de situações- problema, etc. O OpenPBL ajuda na organização das tarefas, mas não na compreensão e implementação de PBL.
- **NOTA DO PESQUISADOR:** Concordo que o exercício pedagógico de PBL, como qualquer outra metodologia ativa, requer um profundo conhecimento das suas bases filosóficas. Também concordo com há muito a planejar e preparar

para implementar PBL na prática de sala de aula. Por isso mesmo o PBL foi criado, pois esse embasamento é algo que demanda de muito tempo, muito estudo, algo que está aquém da realidade do professor universitário médio no Brasil. Depois que se apodera desta pesada fundamentação teórica sobre PBL, o professor acaba enfrentando a dificuldade de falta de tempo para planejar e preparar material. Isso acaba ou inviabilizando a adesão ao PBL ou o professor acaba implementando algo parecido, baseado em problemática, mas que não tem o formalismo mínimo para se considerar PBL. O resultado disso é que se cria barreiras para a colaboração entre pares, pois cada um tem acaba tendo uma visão diferente sobre PBL, e até usa terminologia distinta. Aproveitar um plano de atividade PBL de um outro professor acaba sendo uma tarefa tão ou mais trabalhosa do que criar seu próprio plano, sua própria preparação. O *framework* se propõe a: 1) fornecer um embasamento raso, mas breve e padronizado sobre a metodologia; 2) permitir que a preparação seja agilizada com uso de *templates*, eventualmente criados por outrem, e perfeitamente passíveis de alteração para adequação ao contexto do professor; 3) dar o suporte às atividades operacionais de implementação da metodologia (entrega de conteúdo, sistematização de comunicação e colaboração remota, coleta de avaliação, cálculo de média ponderada das notas, etc.). Foram atingidas as fontes de bloqueio do uso da metodologia e de colaboração entre pares, o que facilita a adesão, mesmo que superficialmente embasada da metodologia, criando condições e motivação para um posterior aprofundamento epistemológico sobre o tema.

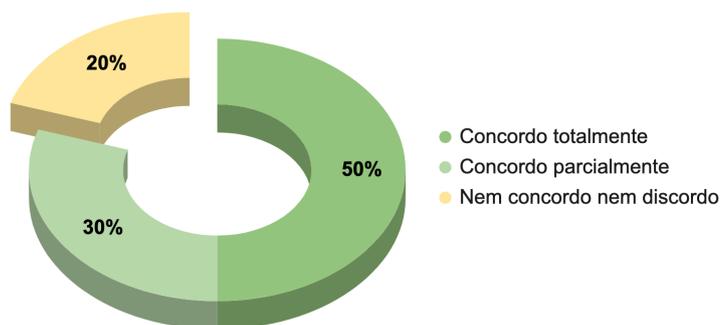
#### 5.2.2.7 Afirmação 7 na primeira rodada Delphi

Os comentários sobre esta afirmação deixam clara a importância da educação continuada que os professores que adiram ao PBL, bem como o acompanhamento pedagógico. Tal como foi colocado na nota do pesquisador, é importante perceber que ambos os fatores são viáveis de ajudarem ao professor apenas se este tiver um conhecimento mínimo sobre os conceitos que acercam a metodologia PBL e um domínio mínimo sobre sua prática. O *framework*, portanto, vem a dar esta base mínima de modo que, até através de redes sociais e/ou profissionais, um professor tenha condições de trocar ideias com outro mais experiente. E em se tratando de *templates*, essa troca pode até extrapolar o campo conceitual e envolver a própria implementação de atividades PBL. Como a grande maioria dos painelistas concordaram pelo

menos parcialmente com essa lógica, o consenso foi alcançado para a afirmação 7 logo na primeira rodada Delphi.

Figura 51 – Resultados sobre concordância com a afirmação 7 na primeira rodada Delphi

Afirmação 7 – O *framework* OpenPBL, com todos os seus elementos, FLEXIBILIZA A IMPLEMENTAÇÃO DE PBL por parte de um professor universitário em sua atividade de ensino, considerando o cenário brasileiro: abordagem disciplinar, turmas grandes, diferentes combinações de partes avaliadoras (professor, estudante, colegas), com diferentes aspectos de avaliação e pesos na nota final.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

Consolidação das respostas dos painelistas no escopo da questão apresentada:

- O OpenPBL foi muito bem desenvolvido para atender diferentes realidades de organização pedagógica da instituição na qual o professor trabalha. O *framework* deve, de fato, ajudar na sistematização das tarefas inerentes à implementação de PBL.
- Possibilita a flexibilização, mas isso depende da compreensão do professor universitário sobre o *framework*. Caso contrário tal flexibilidade não será alcançada. Há a necessidade de formação contínua e acompanhamento pedagógico.
- A proposta é inovadora, mas seu contexto é desafiante. A maturação do modelo, com discussão com os atores que fizerem uso do mesmo, trará resultados otimizados.
- NOTA DO PESQUISADOR: O OpenPBL não foi concebido para ser fim, nem meio, apenas o começo da relação do professor universitário médio com uma metodologia ativa de compreensão não trivial, que tira o docente de sua zona de conforto, e ainda exige uma alta carga de trabalho, muitas vezes não condizente com a realidade do professor. O seu objetivo é ser um ponto de partida, facilitado por tecnologia e guiado por uma abordagem estruturada sobre PBL que procura ser fiel o quanto possível às suas origens (por isso que se baseia em aPBL - *Authentic* PBL). Para o docente se aprofundar num tema, precisa primeiro aderir

aos conceitos envolvidos, por isso que, mesmo que de forma relativamente rasa. O OpenPBL serve para dar um embasamento epistemológico ao docente para que o mesmo deixe de ser leigo no tema, use uma lógica que permita que troque ideias com pares que tenham tido acesso ao mesmo *framework* e até façam trabalho colaborativo no planejamento e preparação de atividades PBL (usando o mesmo modelo metodológico e mesmo ferramental).

#### 5.2.2.8 Comentários finais da primeira rodada Delphi

Foi com bastante regozijo que este autor recebeu os comentários finais logo na primeira rodada Delphi. Pois eles indicam o grau de acerto do caminho que foi tomado ao longo desta pesquisa para se alcançar os objetivos finais da mesma. Restou a este autor, enquanto pesquisador, comentar o texto reforçando os aspectos estruturais do ideário que norteou a pesquisa.

Consolidação dos comentários finais e livres dos painelistas:

- Parabéns, é uma ótima proposta de doutorado, inovadora e pertinente. Porém, há de fazer a avaliação no contexto prático.
- Seria interessante comparar o modelo OpenPBL com o modelo original aPBL, sobre o qual o ele se baseou.
- O termo OpenPBL deve ser claramente definido, para ficar claro que se trata de um modelo proposto na tese.
- Parabéns pelo desenvolvimento do OpenPBL, será de grande valia para utilização não só no meio acadêmico, mas imagino também para o mercado que busque em suas equipes trabalhar o PBL.
- NOTA FINAL DO PESQUISADOR: O OpenPBL é um modelo metodológico da metodologia de aprendizagem ativa PBL. Baseado no modelo aPBL (*Authentic PBL*), permite a implementação de tudo que ele preconiza. Porém, o que o OpenPBL acrescenta é o vislumbre da aplicação prática do mesmo. O aPBL, tal como apresenta Howard Barrows, precursor da metodologia nos anos 60/70, e Lynda Neo, no livro de mesmo nome (edição 2010), pouco traz luz sobre, por exemplo, como lidar com turmas grandes ao invés de pequenos grupos de estudantes. Não considera tecnologia como uma importante ferramenta na implementação de PBL, praticamente não citando este aspecto na sua abordagem, e, talvez por isso, passa ao largo de considerações práticas, mesmo

quando se tratando de pequenos grupos. A rotina do professor é idealizada para dar sentido prático à abordagem feita, algo bem distante da realidade brasileira e, talvez, apenas viável em grupos de poucos componentes no contexto de um programa que faz uso de PBL curricular, ou seja, é todo estruturado em torno desta metodologia. O OpenPBL parte de uma perspectiva prática, e não poderia ser diferente, já que para se chegar nesta proposta, foram realizados diversos experimentos ao longo dos últimos anos, em turmas de graduação e pós-graduação, justamente para dar uma conotação bastante prática à proposta, embora esteja no escopo teórico de uma tese de doutoramento. Assim, pode-se definir OpenPBL como sendo um modelo metodológico de PBL, baseado no modelo aPBL, de Barrows e Neo (2010), mas acrescido da epistemologia oriunda da Gestão do Conhecimento na visão de Nonaka e Takeuchi (diversos), e da Teoria Conectivista de Aprendizagem de George Siemens (2004, meu professor no meu primeiro doutorado no Canadá), onde o digital é parte inerente ao modelo tal como também à vida da sociedade digital que estamos considerando no escopo da tese de doutorado proposta.

Apesar dos comentários finais bastante positivos em relação à proposta desta pesquisa, uma segunda rodada Delphi se mostrou necessária, já que as afirmações 3 e 6 não alcançaram consenso de acordo com os critérios previamente estabelecidos. Assim, os painelistas foram novamente contatados via email, com as informações consolidadas sobre as respostas objetivas e comentários resultantes da primeira rodada, acrescidos das notas do pesquisador para as respectivas questões sobre o objeto de pesquisa da pesquisa.

### **5.2.3 Respostas sobre o objeto de pesquisa na segunda rodada Delphi**

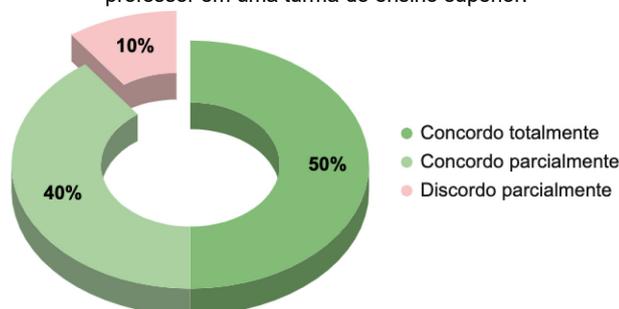
O período de implementação da segunda rodada Delphi foi bem mais curto do que a primeira. Transcorreram apenas seis dias entre o primeiro envio de emails e a recepção das respostas de todos os painelistas. Isso porque para dois deles foi necessário um trabalho mais intenso de comunicação, haja visto que todos os outros responderam ainda no terceiro dia após o envio dos emails. Esse trabalho de comunicação envolveu contatar os painelistas por telefone e por redes sociais, até ter a resposta enviada pelos mesmos, pois a comunicação via email pareceu ineficiente para os mesmos na segunda rodada Delphi. As respostas sobre o objeto de pesquisa consolidadas são apresentadas a seguir, com os respectivos comentários do autor.

### 5.2.3.1 Afirmação 1 na segunda rodada Delphi

Os comentários contraditórios de diferentes painelistas mostram que embora tenham concordado que o modelo apresentado está ao alcance da compreensão de um professor universitário, há divergências quanto o entendimento de sua aplicabilidade. Uns afirmam que o modelo facilita a compreensão conceitual, mas não a implementação prática. Outros expressam exatamente o contrário. O guia pedagógico citado, é justamente o curso baseado em um conjunto de 18 vídeos, que apresentam desde os conceitos da metodologia até os procedimentos práticos para sua implementação. O que pode ser concluído desta dicotomia dos comentários é a falta de uma exploração mais detalhada da página Conhecimento do site web, onde cada vídeo, ao ter o seu respectivo botão clicado, apresentava um pequeno texto introdutório ao conteúdo do vídeo. Não obstante esta contradição apresentada nos comentários, a Figura 52 mostra que a concordância foi alcançada, o que indica que, mesmo com restrições, essas não foram consideradas significativas para concordar com a afirmação.

Figura 52 – Resultados sobre concordância com a afirmação 1 na segunda rodada Delphi

Afirmação 1 – O modelo PBL do *framework* OpenPBL é apresentado de forma FÁCIL DE UM PROFESSOR UNIVERSITÁRIO ENTENDER CONCEITUALMENTE sobre como implementar a metodologia por um professor em uma turma de ensino superior.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

Consolidação das respostas dos painelistas no escopo da questão apresentada:

- Há vários tipos de entendimento (prático, teórico, por familiaridade, etc.). Entender conceitualmente é fácil para um professor universitário. Outros tipos de entendimento sobre o *framework* OpenPBL talvez não sejam tão fáceis para o público-alvo.
- Os conceitos básicos estão presentes no tutorial assim como a forma de implementar a metodologia.
- O modelo é adequado como uma ferramenta para o uso do método, como facilitadora para a aplicação do PBL, mas não para a sua compreensão conceitual.

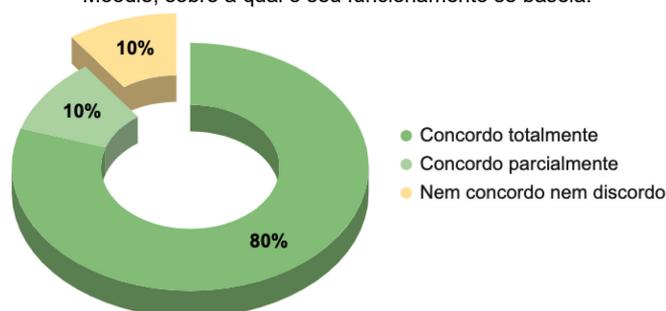
- O modelo deve ser acompanhado de um guia pedagógico para explicar os seus detalhes. Este guia pedagógico deve apresentar cenários (variantes) que utilizam o modelo proposto pelo doutorando em diferentes disciplinas, contextos, etc.
- Ainda creio que o modelo é muito teórico e complexo para professores.

### 5.2.3.2 Afirmação 2 na segunda rodada Delphi

O comentário de um dos painelistas reforça a ideia de que o uso adequado do ferramental para implementação de atividades PBL está condicionada ao conhecimento conceitual prévio sobre a metodologia de aprendizagem. Mesmo assim, o painalista concordou totalmente com a afirmação, o que indica que apenas colocou uma observação associada à sua escolha. Não por acaso que a afirmação 2 também obteve consenso, como é indicado na Figura 53.

Figura 53 – Resultados sobre concordância com a afirmação 2 na segunda rodada Delphi

Afirmação 2 – O *plug-in* Moodle do *framework* OpenPBL é fácil de ser utilizado, UMA VEZ QUE O PROFESSOR UNIVERSITÁRIO JÁ TENHA CONHECIMENTO PRÉVIO DO FUNCIONAMENTO DA FUNÇÃO TAREFA do Moodle, sobre a qual o seu funcionamento se baseia.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

Consolidação das respostas dos painelistas no escopo da questão apresentada:

- Se o professor já tem conhecimento prévio (*knowing-how and by acquaintance*) do módulo Tarefa do Moodle, então será fácil saber como utilizar (*knowing-how*) o *plug-in* Moodle do *framework* OpenPBL.

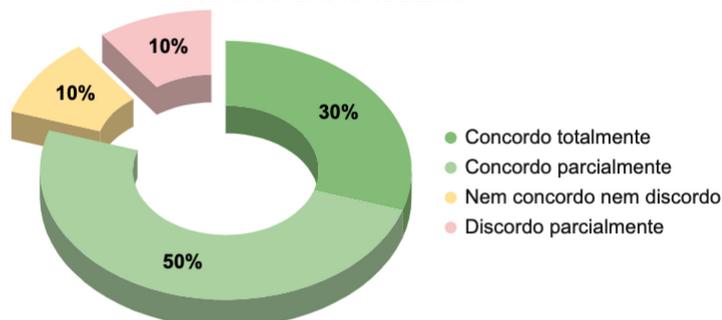
### 5.2.3.3 Afirmação 3 na segunda rodada Delphi

Mais uma vez há divergências entre domínio conceitual e domínio procedural. Tal como foi indicado no item anterior, o que se pode concluir é que não houve uma percepção do objetivo e do alcance do material instrucional disponibilizado para o professor se capacitar minimamente. E vale a pena salientar que, em termos procedurais, a persona especificada para o estudo conta com suporte técnico da sua instituição. Assim, havendo recursos de conteúdo disponíveis, esse suporte técnico pode promover atividades de capacitação, como comentado

por um dos painelistas. De qualquer forma, a Figura 54 demonstra que o consenso foi alcançado para a afirmação 3, tal como ocorreu com a afirmação 1.

Figura 54 – Resultados sobre concordância com a afirmação 3 na segunda rodada Delphi

Afirmação 3 – O *plug-in* Moodle do *framework* OpenPBL é fácil de ser utilizado, MESMO QUE O PROFESSOR UNIVERSITÁRIO NÃO TENHA CONHECIMENTO PRÉVIO DA FUNÇÃO TAREFA do Moodle, sobre a qual o seu funcionamento se baseia.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

Consolidação das respostas dos painelistas no escopo da questão apresentada:

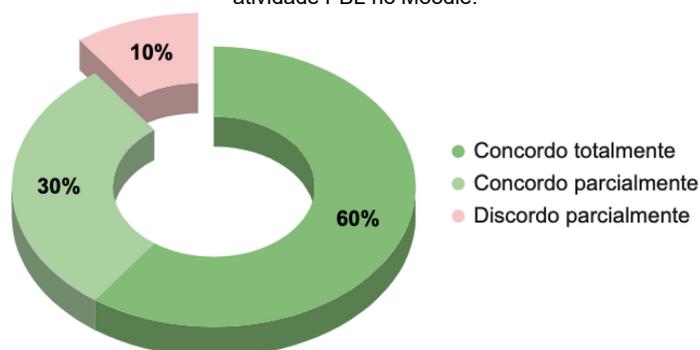
- O fato de o professor ter o entendimento ou conhecimento conceitual (*conceptual understanding or knowing-that*) do *plug-in* Moodle do *framework* OpenPBL pode não ser suficiente para que ele saiba facilmente como (*knowing-how*) usar o referido *plug-in*.
- Apesar de ser auto explicativo, existem professores com necessidades de aprimoramento técnicos para fazer uso de ferramentas que envolvam tecnologia.
- Se o professor nunca usou Moodle ou nunca usou o seu módulo Tarefa, demandará de uma pequena formação, como por exemplo um *workshop*.

#### 5.2.3.4 Afirmação 4 na segunda rodada Delphi

Percebe-se ceticismo por parte de alguns painelistas, especialmente quanto à capacidade do uso de um *template* facilitar e agilizar a implementação de uma atividade PBL. Como a Figura 55 demonstra que a afirmação alcançou o consenso para a afirmação 4, o que pode se concluir é que tal ceticismo vem dos poucos painelistas que não tem um maior domínio no uso da plataforma Moodle.

Figura 55 – Resultados sobre concordância com a afirmação 4 na segunda rodada Delphi

Afirmação 4 – É FÁCIL PARA UM PROFESSOR UNIVERSITÁRIO APROVEITAR um *template* OpenPBL já pronto para montar rapidamente sua atividade PBL no Moodle.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

Consolidação das respostas dos painelistas no escopo da questão apresentada:

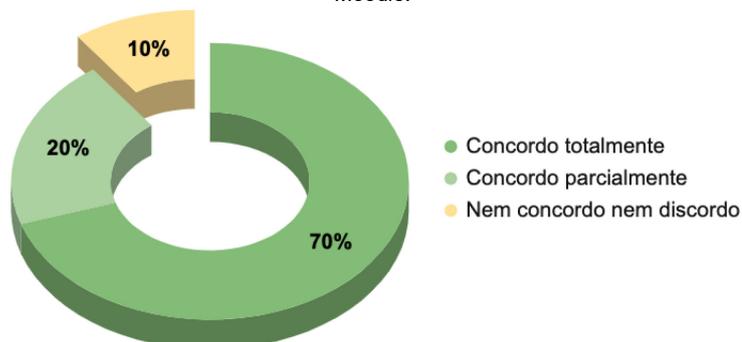
- Talvez seja mais fácil colocar em prática uma atividade PBL com um *template*, mas dizer que a facilidade está no *template*, é equivocado. Mesmo com o uso do *plug-in* não seria possível montar rapidamente uma atividade PBL.
- Contar com um *template* bem feito é sempre prático para implementar atividades PBL.
- O modelo OpenPBL, acompanhado do guia didático sobre seu uso, facilitará muito a aprendizagem deste modelo da parte do professor universitário

#### 5.2.3.5 Afirmação 5 na segunda rodada Delphi

Uma vez esclarecido o uso do termo “produtividade” na questão, o consenso foi alcançado para a afirmação 5, como mostra a Figura 56. Os comentários desta questão estão parcialmente relacionados com outras questões, como o uso do *plug-in* e o de *templates* para o professor fazer mais em termos de procedimentos necessários à implementação da atividade PBL no mesmo arco de tempo.

Figura 56 – Resultados sobre concordância com a afirmação 5 na segunda rodada Delphi

Afirmação 5 – VALE A PENA, EM TERMOS DE PRODUTIVIDADE, fazer uso de um *template* OpenPBL para montar rapidamente uma atividade PBL no Moodle.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

Consolidação das respostas dos painelistas no escopo da questão apresentada:

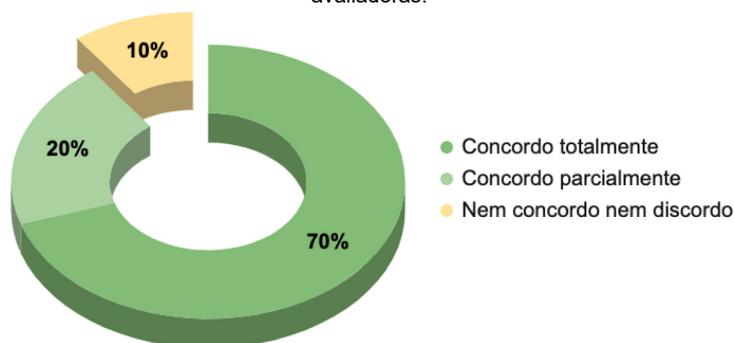
- Entre as várias tarefas de um professor (reflexivas, comunicativas, etc.) estão aquelas operacionais, em que o *framework* contribui para a produtividade do professor.
- A maioria dos professores precisam de ver um cenário pedagógico de uma atividade PBL já montada, como exemplo, para poder se inspirar e implementar suas atividades PBL.

#### 5.2.3.6 Afirmação 6 na segunda rodada Delphi

Tal como ocorreu em outras afirmações desta segunda rodada Delphi, a dissociação entre domínio conceitual e procedural é observada pelos painelistas. Apesar disso, o consenso também foi alcançado, como mostra a Figura 57 para a afirmação 6.

Figura 57 – Resultados sobre concordância com a afirmação 6 na segunda rodada Delphi

Afirmação 6 – O *framework* OpenPBL, com todos os seus elementos, FACILITA O ENTENDIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE PBL por parte de um professor universitário em sua atividade de ensino: entrega de fontes de estudo, interação ao longo de todo o período de atividade, coleta das avaliações, automação do processamento das notas dadas por todas as partes avaliadoras.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

Consolidação das respostas dos painelistas no escopo da questão apresentada:

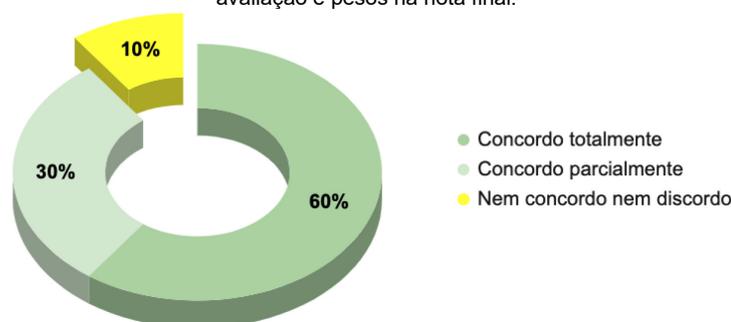
- A compreensão da metodologia PBL não está diretamente relacionada ao ferramental utilizado.
- Sem dúvida, a metodologia PBL (ou modelo PBL) fica mais clara com o *framework* OpenPBL proposto. Ainda assim atividade não prescinde do planejamento e análise do professor.

#### 5.2.3.7 Afirmação 7 na segunda rodada Delphi

O comentário de um dos painelistas citando o domínio do módulo Tarefa do Moodle como um dos pré-requisitos para implementar atividades PBL parece revelar que ter mantido o enfoque inicial sobre tal módulo pode ter dificultado o entendimento que, no contexto apresentado sobre o *plug-in*, não é tão importante o domínio de tal módulo para seu pleno uso. De qualquer forma, o consenso na afirmação 7 foi atingida, como demonstra a Figura 58.

Figura 58 – Resultados sobre concordância com a afirmação 7 na segunda rodada Delphi

Afirmação 7 – O *framework* OpenPBL, com todos os seus elementos, FLEXIBILIZA A IMPLEMENTAÇÃO DE PBL por parte de um professor universitário em sua atividade de ensino, considerando o cenário brasileiro: abordagem disciplinar, turmas grandes, diferentes combinações de partes avaliadoras (professor, estudante, colegas), com diferentes aspectos de avaliação e pesos na nota final.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

Consolidação das respostas dos painelistas no escopo da questão apresentada:

- Parece-me que uma implementação de atividade PBL bem sucedida depende pelo menos de dois fatores, a saber: do *background* do professor sobre o módulo Tarefa do Moodle e do *framework* OpenPBL com todos os seus elementos.
- É uma ótima proposta para educação brasileira.

### 5.2.2.8 Comentários finais da segunda rodada Delphi

Os comentários sobre cada uma das afirmações na segunda rodada Delphi foram mais escassos que na primeira. Assim, não foi surpresa que o comentário final tenha se, basicamente, resumido ao que é apresentado abaixo.

- Tenho o receio das pessoas entenderem que ter um sistema é suficiente para implantar um método de ensino e de aprendizagem, desconsiderando a importante mediação do professor em cada etapa, as criações das situações-problema com linguagem adequada e regionalizada e todo o sistema de avaliação diagnóstica, formativa e somativa. O sistema pode facilitar a aplicação, mas não reduz a importância docente, não substitui as práticas pedagógicas e não pode ser considerada a solução final para aqueles que desejam se aventurar com uma metodologia que exige do professor o desenvolvimento da metacognição do docente.

Feito por um painalista cuja formação é da área de Ciências Humanas, o comentário levanta o temor que o enfoque do *framework* seja centrado na tecnologia, deixando em segundo plano outros fatores como formação pedagógica do docente e contextualização de conteúdo. O autor entende plenamente o ponto de vista do painalista, e também concorda com o mesmo. Mas isso não impede que traga tecnologia para cerne do processo, sem que se torne o principal elemento, que jamais deixará de ser a aprendizagem em si. Pois é justamente a busca da melhor forma de usar tecnologia para suportar atividades PBL que é a tônica principal da revisão bibliográfica feita para este trabalho.

### 5.2.3 Conclusão sobre a análise dos dados

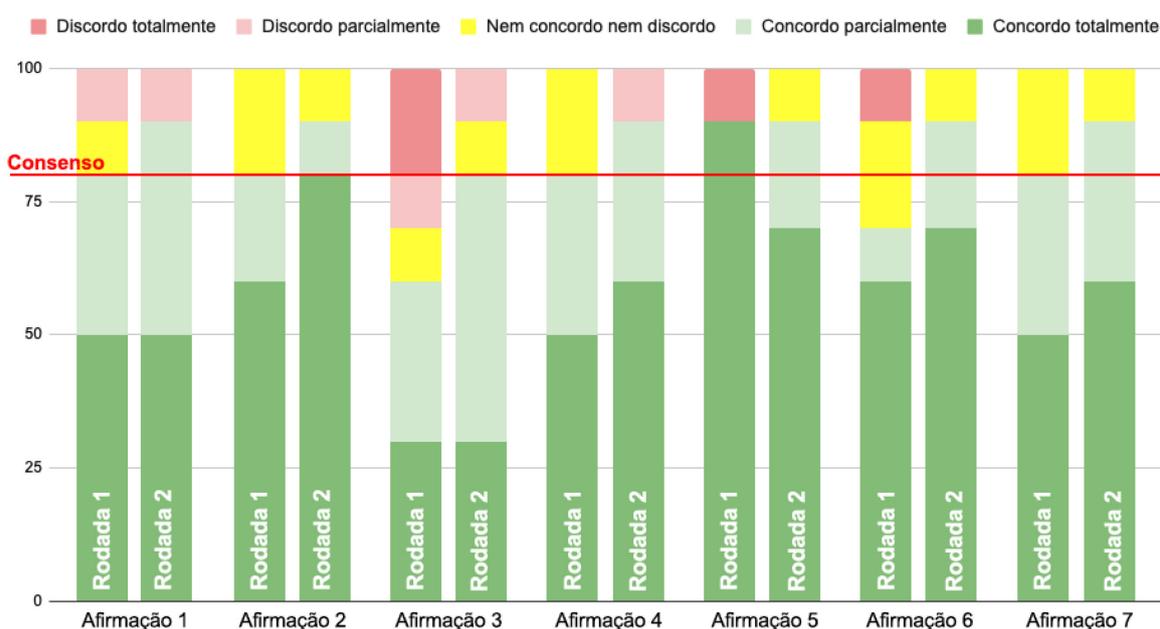
Para encerrar a análise dos dados coletados, abrindo espaço para as considerações finais deste trabalho, segue a Figura 59, que compara os níveis de concordância para cada uma das afirmações das questões sobre o objeto de pesquisa da implementação Delphi. Nota-se que houve incremento do consenso em todas as questões, com exceção da quinta, pois o nível de consenso se manteve, mas caiu o número de painelistas que concordaram totalmente com a afirmação.

A interpretação que o autor tem sobre essa queda, é o fato do comentário do painalista sobre o uso do termo “produtividade” tenha chamado a atenção de outros painelistas que fazem uso de epistemologia semelhante ou equivalente. Se foi esse o caso, ocasionou na queda

qualitativa de concordância, embora quantitativamente o consenso se manteve em ambas rodadas Delphi.

O autor deste trabalho veementemente considera o uso do termo “produtividade” adequado para o contexto. Afinal, houve consenso no painel Delphi que, com o uso do *framework*, o professor tem facilidade na implementação de PBL no Moodle. Essa facilidade leva a fazer mais em termos de implementação no mesmo período. E isso significa aumento de produtividade, de produção de trabalho de implementação de atividades PBL no Moodle no mesmo período considerado.

Figura 59 – Comparação dos níveis de consenso para as afirmações nas rodadas Delphi.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos na pesquisa.

O que se pode interpretar da Figura 59 é que os objetivos estabelecidos para esta pesquisa foram alcançados. Pois o consenso no painel Delphi foi atingido, mesmo que eventualmente tenha havido algum desencontro de visões de mundo sobre os termos utilizados no instrumento de coleta de dados da pesquisa. Consequentemente, pode-se afirmar que o *framework* facilita a implantação de atividades PBL com o uso do Moodle por parte de um professor e que, portanto, os objetivos da pesquisa, descritos no Capítulo 1 foram alcançados. Uma análise mais aprofundada sobre a relação dos resultados do painel Delphi e o alcance dos objetivos é apresentado no Capítulo 6.

Uma vez apresentados e comentados todos os resultados da pesquisa realizada, no próximo capítulo é apresentada a conclusão que o autor chegou sobre a mesma. Também são apresentadas perspectivas futuras sobre o *framework* e o uso da metodologia PBL na educação superior no Brasil.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Eu entendo<sup>25</sup> que um processo de doutoramento não está relacionado apenas e tão somente com o foco da tese do trabalho de pesquisa necessário à obtenção do referido título. Mais que isso, doutoramento implica no desenvolvimento de competências para identificação, análise, proposição e validação de solução de um problema de natureza social ou epistemológica. Por conta disso, as considerações finais deste trabalho podem ser vislumbradas através de diferentes perspectivas ou dimensões, haja visto sua duração, complexidade e potencial de impacto. Podemos citar como principais dimensões: a metodologia PBL e a forma com que é utilizada na educação superior no Brasil, o desenvolvimento de um *framework* enquanto conceito ou enquanto software, o método Delphi, e os objetivos alcançados nesta pesquisa.

Por conta disso, e baseado na minha visão acadêmica e empírica sobre o tema de pesquisa, a seguir apresento as minhas reflexões, opiniões e conclusões sobre cada uma destas dimensões. Para encerrar o documento, seguem minhas sugestões para trabalhos futuros, que podem ter neste estudo um ponto de partida ou de referência.

### 6.1 A METODOLOGIA PBL NA EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL

A identificação do objeto deste estudo foi ratificada pela congruência de dois momentos de inflexão na nossa sociedade, ocorridos inclusive ao longo do período deste doutoramento. O primeiro momento de inflexão foi marcado por um movimento de reformulação metodológica nos cursos de graduação, no sentido de promover o uso de metodologias ativas de aprendizagem na educação superior (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO; 2013a, 2013b, 2017, 2018, 2019). Embora a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2017) tenha lançado luz sobre metodologias ativas na educação básica, foi algo mais recente.

O segundo momento de inflexão é o uso de Internet em um nível que possa ser definido como generalizado. Ao longo desta última década, a população brasileira alcançou altos níveis de uso de Internet. Um estudo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018) mostra que a Internet chega a 8 de cada 10 domicílios no país, sendo o celular o equipamento usado por 99% dos usuários, enquanto o computador apenas pela metade deles. O crescimento do uso

---

<sup>25</sup> Para o capítulo final, o tempo verbal utilizado é o da primeira pessoa do singular, mediante o entendimento de que se trata de uma abordagem mais personalista sobre o trabalho de pesquisa e seus resultados, bem como há uma reserva do autor para poder empregar argumentos mais fortemente baseados em sua visão empírica do tema de tese, baseada na sua rotina profissional em que há 23 anos desenvolve na área de Educação a Distância no Brasil.

de Internet, especialmente nas zonas urbanas do país, fez com que seu uso se espalhasse em diversos níveis educacionais.

A congruência do uso generalizado da Internet em educação e a pressão regulatória para uso de metodologias ativas na educação superior foi notada no meu exercício profissional. Forneço conhecimento, tecnologia e serviços para operações de educação a distância de nível superior no Brasil, e tais demandas confirmavam o cenário que inspirou inicialmente este estudo, citado na seção 1.1 deste documento.

Porém, tal confirmação vinha acompanhada da demonstração do desafio em se entender uma metodologia ativa de aprendizagem e implementá-la na realidade existente. Em se tratando de PBL, a realidade comumente encontrada é desafiadora: currículo disciplinar, turmas grandes, estudantes alheios e refratários às características inerentes à metodologia (ex: avaliação de/por pares e avaliação socioemocional), grande volume de trabalho para o docente, entre outros. Quando se trata de implementação de PBL curricular, a instituição de ensino ainda tem o desafio de reestruturar currículos, reciclar recursos humanos, alterar um *modus operandi* já estabelecido há anos ou décadas. Até mesmo o *layout* da estrutura física de instituições que implementam PBL curricular precisam ser alteradas para se adaptar ao novo paradigma educacional, com salas menores para atendimento de grupos de estudantes, como mostrado na Figura 10.

O professor, por sua vez, para implementar metodologias ativas em sua prática pedagógica, tem o desafio de sair de sua zona de conforto. Precisa pesquisar e estudar novas formas de promover a educação dos estudantes, elaborar novos materiais educacionais para se adequar à metodologia, se adaptar ao novo *modus operandi* e aos novos recursos inerentes à metodologia. Tantos são os desafios que muitas vezes a metodologia ativa não é implementada devidamente, gerando variantes que aleijam o que originalmente deveria ser implementado.

Os estudantes, então, acostumados com uma educação centrada na exposição de conhecimento e aprendizagem passiva durante toda a educação básica, enfrentam dificuldades ao se deparar com atividades em que são o centro do processo de aprendizagem. O emprego pleno de metodologias ativas como PBL não permite mais que o estudante se esquive de expor suas ideias, reflexões e raciocínios a respeito da solução de um problema. Além do mais, o estudante precisa avaliar seus pares e por eles ser avaliado, refletir e avaliar sobre seu próprio desempenho cognitivo e socioemocional. Isso ocorre num processo sistematizado que provavelmente nunca teve oportunidade de experimentar na educação básica. Como resultado disso tudo, se gera muita resistência por parte dos estudantes.

Eu visitei instituições de ensino em que a metodologia PBL é aplicada curricularmente em programas de medicina, e tive oportunidade de obter relatos sobre o desafio de sua implantação. O professor que lida com PBL curricular é tido como um profissional diferenciado no mercado, haja visto o valor agregado à sua mão-de-obra em termos de *know-how* sobre como implementar fluentemente a metodologia. Seria engraçado, se não fosse trágico, o relato sobre estudantes recém admitidos após toda uma carreira de estudo marcada pelo ensino disciplinar, com aulas expositivas, com o processo de aprendizagem fortemente centrado no professor. Pois são capazes de somatizar a pressão psicológica que sentem ao se encontrar praticando um processo educacional em que passam a ser o elemento central. Precisam refletir, juntar informações para se chegar a um possível diagnóstico sobre um problema apresentado. E ainda se expor sistematicamente, em processos que a comunicação e interação são avaliados cognitivamente e socioemocionalmente para gerar nota para aprovação. Algo radicalmente diferente da metodologia em que se encontravam inseridos há apenas alguns meses, antes do processo seletivo em que foram aprovados para o curso de medicina. Isso tudo num processo sistematizado em que se submetem a ciclos PBL uma ou duas vezes por semana, durante toda a graduação.

Desta forma, eu tenho a percepção de que diretrizes de órgãos reguladores podem ser implementadas ao longo de semanas ou meses, até a sua publicação no Diário Oficial da União. Porém, a efetiva implantação de metodologias ativas, como PBL, no currículo da educação superior brasileira demanda de muito tempo para ser concretizada. Mais que isso, demanda de muita capacitação docente, de instrumentalização e metodologia adequada para promover a normalização de conceitos e procedimentos no ambiente acadêmico nacional. Mais do que uma implementação metodológica, ou mesmo tecnológica, se considerar o suporte tecnológico às metodologias ativas, o que precisa ser realizada é uma mudança de cultura educacional. E isso começa muito antes de um estudante chegar no nível educacional que faz parte do escopo deste estudo, que é o nível superior. A implantação da cultura de aprendizagem ativa deve ocorrer desde os primeiros anos de educação, para que se chegue no nível superior exercendo tal paradigma com naturalidade.

## 6.2 A CONCEPÇÃO DE UM *FRAMEWORK*

Como o cenário de uso sistemático de metodologias ativas de aprendizagem desde a mais tenra idade educacional ainda é inexistente no Brasil, a implantação de metodologias como PBL na educação superior precisa ser cuidadosa, para que venha a ser plenamente definido

como educação superior. Neste sentido, o *framework* pode vir a ajudar neste processo de implantação, considerando que permite que se faça uso do cenário corrente para introdução paulatina da metodologia PBL.

Eu defendo que, com o Moodle e o *framework*, seja possível introduzir atividades PBL em meio a um contexto tradicional: estrutura disciplinar, com aulas expositivas para turmas grandes. O instrumental tecnológico permite que a estrutura disciplinar seja rompida, mesmo que de forma efêmera. Não é necessário que se implante a metodologia PBL em maior escala, cobrindo parte significativa do currículo. O professor pode começar experimentando PBL em uma única atividade do período letivo, sem que isso implique em alterar significativamente, de uma hora para outra, o *status quo* estabelecido. Contando com o ferramental tecnológico, pode desenvolver essa atividade de forma multidisciplinar, com a ajuda de outro professor, de outra área. Implementar essa colaboração fisicamente é mais difícil, pois isso implica em limitações de espaço-tempo inerentes à escala de horário de aulas presenciais e disponibilidade de recursos físicos para encontros.

Porém, virtualmente isso pode ser feito com muito menos barreiras para serem superadas, pois um parecer ou mesmo uma contribuição de um professor de outra disciplina na atividade pode ser feita assincronamente. Isso pode ocorrer seja com gravação de vídeo, seja com interação através de um fórum, ou mesmo com uma avaliação de atividade que envolva sua área de conhecimento. Depois de algumas aplicações pontuais da metodologia, pode-se ampliar o número e a complexidade das atividades PBL, acrescentando avaliação por pares e autoavaliação em um segundo momento. Isso inclui avaliação subjetiva com base em rubrica, que pouco é dominado sequer por docentes, pela percepção que tenho tido ao longo dos anos de trabalho na área.

Esta introdução metodológica de forma gradual ajuda a aplacar o impacto da diferença paradigmática entre o que o estudante está acostumado e o que a metodologia PBL exige se aplicada plenamente. Evita-se, portanto, o choque sentido pelos envolvidos na implantação de programas de PBL curricular, onde é feita uma ruptura metodológica radical, seja para o estudante, seja para o professor.

Para lidar com turmas cujo número de estudantes envolvidos é bem maior do que o número típico de estudantes em grupos de atividades em PBL, mais uma vez a tecnologia vem a ajudar, com a divisão da turma em grupos. Uma vez tendo o processo de entrega de conteúdo, interação, e de avaliação cognitiva e socioemocional com base em grupos segregados no ambiente virtual de aprendizagem, torna-se mais factível o trato de cada grupo pelo professor

como se estivessem num cenário de PBL curricular. A automação parcial ou total da entrega de conteúdo, recebimento de trabalhos, comunicação e processamento de dados de avaliação, feita através do Moodle, corrobora com a adesão do professor à metodologia. Pois permite que o professor consiga lidar com, por exemplo, quatro grupos de dez estudantes, desenvolvendo atividades PBL simultaneamente, num processo de aquisição de competência na implementação de atividades de PBL que pode ser escalável e controlada.

O elemento de capacitação do *framework* OpenPBL é adequado para proporcionar a aprendizagem inicial do professor universitário no uso da metodologia. Mais que isso, também permite que haja a troca de experiências e de recursos educacionais (*templates*) entre professores. Isso vem a facilitar o apoderamento do docente no trato com as questões teóricas e práticas de implementação da metodologia. Desta forma, se o estudante universitário não tem a cultura de metodologias ativas de aprendizagem, nem o professor tem a segurança de implementação, é possível encontrar no *framework* uma forma de adquirir esta cultura e segurança de forma facilitada, gradual e controlada.

### 6.3 O MÉTODO DELPHI

A aplicação do método Delphi veio justamente para validar a viabilidade de todo o potencial de ajuda do *framework* OpenPBL na implementação da metodologia PBL no Moodle, expressa na seção anterior. A implementação da pesquisa enfrentou dificuldades ocasionadas pela situação de pandemia em que nos encontramos desde 11 de março de 2020. Ficou clara a dificuldade dos painelistas de encontrarem tempo para participar da pesquisa, especialmente na primeira rodada, que exigia mais tempo de dedicação deles. A situação foi externada por dois deles, que justificaram alta demanda de trabalho associada ao trabalho de casa, para demorarem a responder o questionário devido. Um dos painelistas contraiu a doença Coronavirus em meio à coleta de dados, me deixando preocupado com a possibilidade de o painalista ter ido à óbito por conta do Covid-19.

A própria inexistência ou dificuldade de atendimento telefônico nos respectivos locais de trabalho dos painelistas constituiu uma dificuldade adicional, quando pelo menos dois deles pararam de responder mensagens de email. Mediante não ter havido coleta de número pessoal de telefone, precisei de apelar para comunicação via redes sociais para alcançar os painelistas retardatários. No final todos que participaram da primeira rodada também responderam a segunda rodada, o que viabilizou a conclusão plena da pesquisa.

Outro fator que quase comprometeu parte da pesquisa foi eu ter mantido a estrutura de questionamentos sem alteração quando mudou o projeto do *plug-in*. Com pôde ser visto na Figura 59, a questão referente à afirmação 3, fortemente relacionada com o contexto de uso do módulo Tarefa do Moodle para desenvolver o *plug-in*, alcançou consenso com valor mínimo para tal. Correu-se o risco de trazer problemas para a pesquisa sem que fosse propriamente necessário manter aquela questão de pesquisa.

Considerando a dificuldade para recrutar painelistas no meio de uma pandemia inédita na história, a pesquisa acabou sendo realizada com sucesso. Acabei vislumbrando o que Salkind, Hsu & Sandford (2010) citam sobre o método Delphi, o considerando um diagnóstico, uma abordagem de como a proposição estudada poderia ou deveria ser. Esta visão ficou clara através dos comentários dos painelistas, que identificaram pontos positivos, bem como pontos negativos, mesmo quando demonstravam não ter entendido adequadamente a proposição na primeira rodada. Tal contribuição dos painelistas permitirá aprimorar a especificação do *framework*, especialmente no que se refere aos comentários da primeira rodada Delphi, que teve bem mais comentários que a segunda.

#### 6.4 CONCLUSÃO DA PESQUISA

Como facilitar a implementação de PBL no ensino superior com o uso do Moodle? Esta foi a questão central da pesquisa, tendo com uma possível resposta através da proposta de *framework*, que foi confirmada pelo painel Delphi. Portanto, mais do que fornecer reflexões e sugestões para o *framework*, como citado na seção anterior, o painel Delphi confirmou o alcance do objetivo desta tese, que é propor um *framework* que facilite a implementação da metodologia PBL no Moodle. O painel, com base na análise e opinião de especialistas, concordou que o *framework* pode vir a facilitar e flexibilizar a implementação de PBL no Moodle por parte de um professor universitário no Brasil. Esta ratificação dada pelos especialistas do painel Delphi está explicitada no consenso obtido nas afirmações 6 e 7 (vide Quadro 5), que aludem ao alcance da facilidade na implementação de PBL no Moodle com o uso do *framework*, respectivamente.

Na realidade, tal confirmação reflete o alcance dos objetivos da pesquisa, apresentados na seção 1.3 e ratificados na seção 5.2.3 deste documento, necessários para a validação do *framework*. Afinal tais objetivos passam pela especificação e proposição dos seus elementos: modelo metodológico, *plug-in*, *templates* e a base de conhecimento. Segue abaixo, portanto, a reprodução dos objetivos específicos, listados na seção 1.3, com respectivos comentários a respeito.

1. **Conceber um modelo de implementação de atividade PBL, organizado e documentado de forma amigável e inteligível, aplicável a diferentes cenários de uso, considerando o suporte tecnológico provido pelo Moodle.** Os painelistas tiveram acesso ao modelo metodológico proposto no Capítulo 3 deste documento, através do instrumento de coleta de dados descrito no Capítulo 4 e detalhada no Apêndice C. A afirmação 1 do painel Delphi alcançou consenso ainda na primeira rodada (vide Quadro 5), ampliando na segunda. Assim, considero que este objetivo específico foi plenamente alcançado.
2. **Propor um projeto de *plug-in* que tenha capacidade de habilitar o Moodle a suportar o modelo de implantação de PBL a ser definido no objetivo específico anterior.** O projeto, especificado no Capítulo 3, foi apresentado através de demonstração de seu uso no material instrucional em vídeo, exposto na base de conhecimento especificada na seção 3.4, foi demonstrada no instrumento de coleta de dados descrito no Capítulo 4 e detalhado no Apêndice C. Mesmo se tratando de um protótipo, mas era de alta fidelidade, que proporcionava toda a experiência do usuário final. Os painelistas viram como funciona a experiência do usuário na configuração de uma atividade PBL com o *plug-in*, bem como o seu uso durante o processo de aprendizagem, tanto pelo professor quanto pelos estudantes. Foi demonstrado detalhes que normalmente podem vir a ocorrer em uma atividade PBL suportada pelo *plug-in*. Um exemplo do que foi demonstrado é a eventual falta de avaliação de um dos estudantes por seus pares, com a comunicação direta do professor solicitando avaliação dos colegas do estudante, e da ação destes no sentido de atender o pedido. Não obstante o *plug-in* ter sido demonstrado plenamente para os painelistas, a especificação de suas regras de negócio está detalhada na seção 3.3.1 e suas subseções, bem como o projeto original, contando com uma versão mais robusta funcionalmente é detalhadamente apresentada no Apêndice D. As afirmações 2 e 3 obtiveram consenso no painel (vide Quadro 5), confirmando que este objetivo específico foi alcançado. Isso se dá especialmente por conta do consenso na afirmação 3, que reza sobre a facilidade de uso do *plug-in* mesmo para quem não tem conhecimento prévio no uso do módulo Tarefa do Moodle.
3. **Viabilizar o conceito de *template*, ou seja, a geração de arquivo pelo Moodle habilitado pelo *plug-in* proposto, de modo que atividades PBL montadas na**

**plataforma possam ser portadas e compartilhadas.** Em se tratando de um *plug-in* do Moodle, que já conta nativamente com geração de cópia de segurança de um curso inteiro em parte, esta viabilização já está garantida. E isso foi demonstrado para os painelistas através do instrumento de coleta de dados descrito no Capítulo 4 e detalhado no Apêndice C. As afirmações 4 e 5 (vide Quadro 5), que obtiveram consenso desde a primeira rodada, aludem que não apenas é fácil usar o *template* de uma atividade para facilitar a montagem de atividades PBL, mas que este elemento agiliza o processo.

4. **Propor uma base de conhecimento para viabilizar um aprendizado rápido sobre os conceitos relacionados com PBL, bem como sobre o modelo e o *plug-in* propostos para um professor do ensino superior.** O próprio instrumento de coleta de dados mostrou todo o site web para os painelistas, o qual continha os elementos do *framework* aqui detalhados, como especificado no Capítulo 3. Mais que isso, tal como descrito no Capítulo 4 e detalhado no Apêndice C, cada um deles foi explanado através de vídeos inseridos apenas para fins de coleta de dados, além de a base de conhecimento contar com vários vídeos demonstrando redundantemente todos os componentes do *framework* proposto. Os painelistas tiveram plena visão do que esta tese propõe, inclusive com conteúdo já contando com acabamento gráfico nas mídias utilizadas. A base de conhecimento, por proporcionar uma visão geral sobre todos os outros elementos do *framework*, encontram no consenso obtido nas afirmações 6 e 7 (vide Quadro 5), mais generalistas, a confirmação de sua validade.

A qualidade dos resultados obtidos é calcada no consenso entre especialistas com o perfil com o que foi apresentado na seção 5.2.1. A maioria dos painelistas tem mais de 10 anos de experiência em educação, sendo 40% deles com mais de 20 anos de atividade educacional, e 80% com atuação na educação superior. Metade dos painelistas tem pelo menos cinco anos de experiência no uso de PBL, tempo suficiente para dar uma visão crítica apurada sobre a proposta. A grande maioria é experiente no uso do Moodle, o que facilitou o entendimento dos conceitos e procedimentos relacionados com esta plataforma. Enfim, o perfil médio dos painelistas qualificam as conclusões aqui obtidas e ratificam a validade da proposta de tese.

Não obstante ter sido alcançado o consenso em relação a proposição de tese no painel Delphi desta pesquisa, é importante contextualizada na linha do tempo em que este tema está posicionado em minha vida profissional. O trajeto para se chegar no *framework* OpenPBL não

iniciou durante os estudos deste doutorado, sua origem remonta uma atividade de consultoria por mim desenvolvida antes mesmo de me candidatar para o ingresso neste programa de pós-graduação. Outrossim, este mesmo trajeto não termina com o final das atividades deste doutoramento. Pois o desenvolvimento do *framework* será continuado para que seja disponibilizado para uso da sociedade, seja tal como aqui é apresentado ou mediante evolução conceitual e/ou tecnológica.

Desta forma, o objeto desta pesquisa pode servir de base para outras, que venham a avaliar a conformidade do *framework* em contexto real de aplicação, como foi sugerido por um dos panelistas. Pelo que percebo empiricamente, não falta demanda para uso do OpenPBL, pois quase que invariavelmente houve uma recepção positiva a respeito da proposta de pesquisa por parte de quem teve contato direto com ela. Muitas das pessoas que de alguma forma se envolveram nesta pesquisa e tiveram a oportunidade de saber o que estava sendo pesquisado e planejado, expressaram interesse no uso do *framework*. Afinal, perceberam que o OpenPBL atende a necessidades concretas de quem lida com processos de aprendizagem ativa e operam o Moodle. Especialmente aquelas atividades em que é necessária a sistemática avaliação de competências cognitivas e socioemocionais, tanto pelo professor, quanto pelo próprio estudante, quanto por seus pares.

O novo normal que está sendo estabelecido na sociedade com a pandemia do Covid-19 reforçou a necessidade da aprendizagem centrada no aluno e não no professor. O uso de recursos tecnológicos como os preconizados para serem utilizados junto com o *framework* passou a ser mandatário ao longo deste ano, e vai deixar herança em termos de aceitação como parte do processo de educação, com ou sem isolamento social provocado pela pandemia. Desta forma, a demanda pelo uso de soluções como o *framework* proposto apenas aumentará nos próximos anos. E isso diz respeito principalmente, embora não limitado, à necessidade de democratizar o aprendizado do conceito e à prática de PBL, não apenas por estudantes, mas também por professores. Neste sentido, há muito a ser feito, haja visto a escala de demanda que existe no setor educacional neste novo normal que se estabelece.

Eu percebo, com base em mais de duas décadas atuando profissionalmente no apoio a operações educacionais em todo o país, uma segregação de formação de profissionais egressos da educação superior por conta também da realidade de onde se educam. Há profissionais oriundos de instituições de educação de elite. Nestas instituições o professor é remunerado também para pesquisar, aprender, experimentar, e não apenas para dar horas de aula; e/ou conta com equipe de suporte pedagógico para atualizar pedagogicamente seus processos. O uso de

metodologias ativas de aprendizagem em seus processos educacionais há muito é uma realidade. Como consequência, os seus egressos aprendem a aprender, são inovadores, tem alta capacidade de análise e solução de problemas, e alta resiliência. Eu chamo tais profissionais de autores de manuais.

Por outro lado, mesmo dentre as camadas mais abastadas da sociedade, há instituições de ensino onde o processo educacional se assemelha a uma linha industrial. Nelas, os professores são focados em repassar conteúdo para os alunos, que têm um objetivo bem definido em conquistar um reconhecimento simbólico, como obter notas de avaliação convenientes ou, no máximo, conquistar a aprovação em um processo seletivo. Os professores seguem, portanto, rígidos roteiros tradicionais de ensino, sem qualquer chance ou cobrança para usar estratégias pedagógicas como, dentre outras, metodologias ativas de aprendizagem. O egresso de uma instituição deste tipo é chamado por mim de leitores dos manuais escritos pelos egressos do outro tipo de escola.

Na medida em que o tempo passa, o que era uma promessa de democratização do conhecimento, a Internet acabou sendo inibida neste intento por conta de sua capacidade de uso ser tolhida para tal. Pois não basta contar com os recursos educacionais disponíveis, é necessário que haja metodologias que promovam o bom aproveitamento dos mesmos para que o indivíduo se desenvolva na plenitude possível. Ou seja, não adianta ter o instrumento de acesso à informação mais poderoso que a humanidade já teve se os métodos de seu uso são mediocrizados, gerando uma massa crítica pífia em termos intelectuais e cognitivos. E assim se perpetua o fosso social entre os que escrevem os manuais e os que apenas os leem e tentam interpretá-los.

Em termos práticos podemos exemplificar o fato de que grandes empresas de telecomunicações escolhem egressos de instituições específicas, em geral públicas para contratar seus engenheiros. Os egressos de instituições que não desenvolvem profissionais com maior nível de pensamento crítico, acabam sendo contratados pelas empresas terceirizadas pelas telefônicas, e acabam tendo parte do seu trabalho voltado para literalmente ler manuais escritos pelos engenheiros da telefônica.

A contribuição que o OpenPBL pode vir a trazer é na disseminação do uso da metodologia PBL de forma mais escalada, mais democrática. Assim, o espero viabilizar, mesmo que indiretamente, a existência de mais egressos que escrevem manuais, mesmo em instituições onde não há uma política efetivamente voltada para a promoção de metodologias ativas de aprendizagem.

## 6.5 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Este estudo, como qualquer outro, possui suas limitações. Vislumbrando tais limitações, bem como a possível evolução do que foi conquistado com sua conclusão, eu apresento a seguir algumas recomendações para trabalhos futuros.

### 6.5.1 Avaliação do *framework* no cenário real de educação

Há a necessidade, como destacou um dos painelistas, e já foi mencionado nestas considerações finais, de avaliar a conformidade do *framework* em ambiente real de aprendizagem, com metodologias apropriadas, como Pesquisa-Ação ou *Grounded Theory*. Além da avaliação da conformidade do *framework*, uma investigação sobre seu uso prático pode trazer aprimoramentos para o mesmo, com base na identificação de limitações e de necessidades não consideradas até então.

### 6.5.2 Ampliação do espectro educacional de aplicação do *framework*

O recorte feito para esta pesquisa foca na educação superior no Brasil. Esse recorte foi necessário e importante para viabilizar este estudo enquanto uma tese de doutoramento. Porém, é intuitivo imaginar que o mesmo *framework* possa ser usado em outros níveis educacionais, como foi, aliás, comentado por um dos painelistas. Também não precisa limitar sua divulgação e uso entre docentes brasileiros, podendo ser disseminado em diversos outros países. Assim, é importante que o *framework* seja adaptado para outros níveis educacionais e em outros idiomas. Basicamente isso vai envolver a base de conhecimento, de modo que haja material instrucional mais abrangente em termos de nível educacional e idioma.

A ampliação do foco em *Problem-Based Learning* precisa sofrer investigação. Afinal, a diferença entre alguns tipos de metodologias ativas de aprendizagem não é significativa. Desta forma, é interessante investigar se o mesmo *framework* pode encampar outras metodologias, como por exemplo *Project-Based Learning* ou *Game-Based Learning*. Esta recomendação se dá principalmente por um achado ocorrido durante a atualização dos dados do Apêndice A. Ele apresenta o número de citações no Google Scholar para cada uma das metodologias ativas citadas por Larmer (2014), em levantamento realizado em através de navegador no modo incógnito ou privado quando da qualificação desta tese.

Três anos depois, a mesma checagem foi feita. As principais metodologias ativas listadas por Larmer (2014), tomando como referência as citadas na casa de dezenas de milhares de vezes, cresceram em proporções diferentes, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Crescimento de citações no Google Scholar sobre metodologias ativas

Metodologia	Citações em set/2017	Citações em set/2020	Varição
Problem-based learning	257000	326000	27%
Project-based learning	89900	135000	50%
Work-based learning	43400	60200	39%
Inquiry-based learning	36600	54600	49%
Game-based learning	32200	61400	91%
Case-based learning	21100	29600	40%
Community-based learning	15800	21100	34%
Team-based learning	14900	25300	70%

Fonte: O Google Scholar em busca no modo incógnito ou privado.

O que chama a atenção é a forte discrepância entre a maior e a menor variação de citações no período. Enquanto *Game-Based Learning* quase duplica o número de citações, *Problem-Based Learning* aumenta em pouco mais de ¼ o número de citações, enquanto a média foi exatos 50%. Investigar o avanço de *Game-Based Learning* no cenário de metodologias ativas, portanto, é algo que precisa ser feito. Eventualmente, pode ser necessário buscar uma forma de incluir no foco de uso do OpenPBL tal metodologia, se for possível.

### 6.5.3 Implementação de um repositório de recursos educacionais abertos

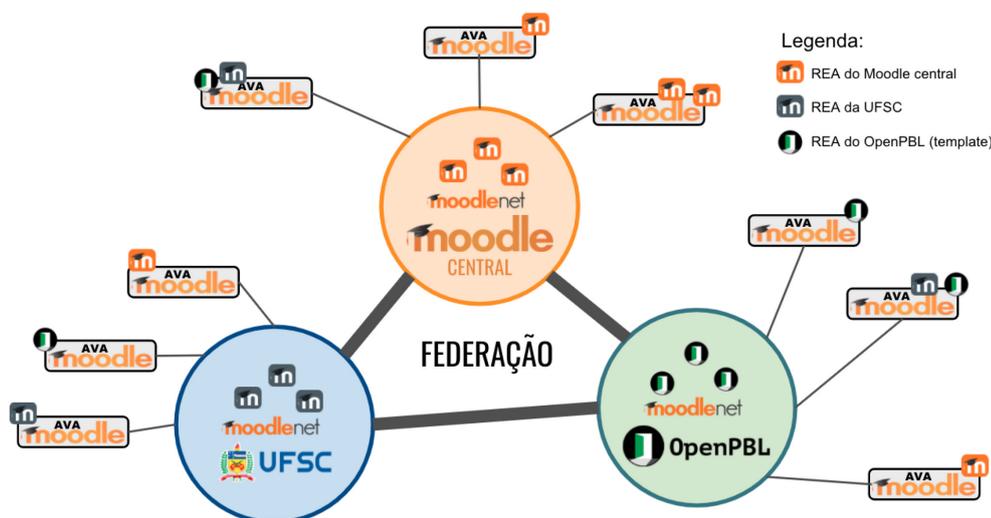
Mediante a perspectiva de ter no Moodle a plataforma que usa o *framework* OpenPBL para implementar atividades PBL, torna-se interessante investigar a viabilidade de usar um projeto em implantação do Moodle Pty Ltd<sup>26</sup> denominado MoodleNet (MOODLENET, s.d.). Trata-se de mais um software livre da família Moodle, pode ser baixado, instalado e usado por uma operação educacional para a criação de uma rede social em que os usuários se socializam e compartilham recursos educacionais abertos. A instância de MoodleNet criada por uma operação pode se integrar à rede de MoodleNets, orquestrada pela rede Moodle Central, que nada mais é do que mais uma instalação de MoodleNet gerenciado pela própria Moodle Pty Ltd. Outras instalações de MoodleNet podem se integrar à federação, formando uma rede social descentralizada, como mostra a Figura 60.

<sup>26</sup> Moodle Pty Ltd é o nome formal da empresa australiana responsável pela gestão e evolução da plataforma Moodle e toda a família de produtos e serviços derivados do mesmo, incluindo o portal da comunidade de software livre Moodle.org.

O MoodleNet está em desenvolvimento<sup>27</sup>, mas quando concluído e uma instalação Moodle for configurada para se integrar a ele, os usuários professores do Moodle poderão baixar cursos inteiros prontos para editar e usar. Um professor de um curso também poderá baixar itens específicos de um curso Moodle disponível no MoodleNet em forma de REA, para ser acrescentado a seu curso.

Qualquer operação educacional, como a UFSC e o site web OpenPBL poderão ter sua própria instalação do MoodleNet. Assim, poderão formar suas respectivas redes sociais e repositórios de REAs, para serem distribuídos de forma facilitada e automatizada para qualquer instalação Moodle que se integrem aos seus respectivos MoodleNets. No caso do MoodleNet do OpenPBL, se transformaria no Bá virtual do *framework*, onde a espiral do conhecimento pode ser efetivada, e os REAs seriam os *templates* OpenPBL.

Figura 60 – Rede federada de MoodleNets formando rede social e de repositório de REAs.



Fonte: O autor inspirado no Moodle (2020)

Como mostra o exemplo da Figura 60, caso os MoodleNets da UFSC e do OpenPBL se integrem à federação do Moodle Central, então isso permitirá que usuários de instalações Moodle ligados a qualquer um destes três nós (UFSC, OpenPBL e Moodle Central) poderão buscar e obter REAs que estejam disponíveis em qualquer um dos nós da rede. A federação de MoodleNets funciona estruturalmente descentralizada, mas logicamente é como se fosse uma única rede social, um único repositório. Isso poderá significar a expansão do Bá virtual do OpenPBL.

<sup>27</sup> MoodleNet ainda é um projeto em desenvolvimento, assim há políticas e regras de funcionamento que eventualmente podem mudar com certa facilidade. Por isso o autor deixa claro que o texto se refere ao que está atualmente planejado, não necessariamente ao que efetivamente virá a se tornar realidade.

Mediante esta perspectiva ainda não totalmente definida do potencial de uso do MoodleNet, e considerando que o OpenPBL como está aqui apresentado é um *framework* intrinsecamente ligado ao Moodle, se torna importante investigar se o cenário apresentado acima é possível e até que ponto pode ser factível. Obviamente, tal investigação deve ser feita apenas quando o projeto MoodleNet for totalmente colocado em público e demonstrar maturação na definição de sua política de funcionamento e funcionalidades disponíveis. Mas a espera vale a pena, haja visto o potencial que valor agregado que aparentemente tal rede social federada tem para agregar ao OpenPBL.

#### **6.5.4 Ampliação das opções de ferramental tecnológico**

Apesar desta íntima relação com o Moodle, é importante que o *framework* OpenPBL ofereça outras opções de ferramental para sua implementação além da plataforma. Pois, vislumbrando o OpenPBL também como uma iniciativa social, e pensando globalmente, eu entendo que há realidades em que o uso Moodle não é uma opção. Apesar de ser o ambiente virtual de aprendizagem mais utilizado no mundo (Moodle, 2020b), algumas instituições educacionais não têm recursos financeiros para suportar a infraestrutura necessária para o uso da plataforma.

Assim, o recomendo que seja investigada a viabilidade do uso do modelo OpenPBL contando ferramental que funcione baseado em aplicativo para dispositivos móveis. Além disso, com armazenamento, leitura e escrita de dados em nuvem monetariamente gratuita, como Google Drive ou Microsoft Onedrive. Desta forma, ao mesmo tempo em que dispensa qualquer investimento monetário para uso do ferramental tecnológico, prioriza o uso de dispositivos móveis, bem mais usado como equipamento de acesso à Internet que computador ou *tablet*, pelo menos no Brasil (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2018).

Para encerrar este texto, eu espero que o resultado desta tese encontre forma de perdurar. Que este trabalho seja o primeiro passo de uma caminhada de pesquisas acadêmicas para a evolução do conhecimento correlato. Bem como a concretização de iniciativas que venham a ter efetiva utilidade social, impactando, mesmo que minimamente, para a melhoria da educação superior no Brasil.

## REFERÊNCIAS

- ABDALLA, M.; GAFFAR A. **The Seven Steps of PBL Implementation: Tutor's Manual**. Disponível em: <https://goo.gl/459T5i>. Acessado em 1 nov. 2017.
- ALBANESE, M.; MITCHEL, S. Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. **Academic Medicine**, v. 68, 52-81. 1993.
- AL-DOUS, K. K.; SAMAKA, M. **The design and delivery of hybrid PBL sessions in Moodle**. *International Journal of Education and Information Technologies*, v. 9, p. 105-114, 2015.
- ALI, Z. F. *et al.* PLATE-PBL: Development and Implementation of A Script-based PBL Environment in Moodle. **IEEE 16th International Conference on Advanced Learning Technologies**, 2016.
- ALI, Z. F.; AL-DOUS, K.; SAMAKA, M. Problem-based learning environments in Moodle: Implementation approaches. *In: IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON*, p. 868–873, 2015.
- ALI Z. F.; SAMAKA, M. ePBL: Design and Implementation of a Problem- based Learning Environment. *In: IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, p. 1209-1216, 2013.
- ALI, Z. .; SAMAKA, M.; SHABAN, K. **A Virtual Problem-Based Learning Environment in Moodle**. *In: 5th International Technology, Education and Development Conference*, p. 2421–2428, 2011.
- ANTUNES, M. Técnica Delphi: metodologia para pesquisas em educação no Brasil. **Revista de Educação - PUC Campinas**, n. 19, v. 1, pp. 63-71, 2014.
- ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. **Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Superior**. São Paulo: Summuns, 2016.
- BARNARD-ASHTON, P. Using wiki's in Problem-Based Learning: e-Learner behavior and attitude. *In: EDULEARN 2010 Conference*, 2010.
- BARROWS, H. Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. **New Directions for Teaching and Learning**, p. 3–12. 1996.
- BARROWS, H.; NEO, L. **Principles and Practice of aPBL**. Illinois, EUA: Springfield, 2010.
- BEDREGAL-ALPACA, N. *et al.* Problem-Based Learning with ICT Support: An experience in teaching-learning the concept of derivative. **38th International Conference of the Chilean Computer Science Society (SCCC)**, 2019.
- BEDREGAL-ALPACA, N. *et al.* Problem-Based Learning with Information and Communications Technology Support: An Experience in the Teaching-Learning of Matrix

Algebra. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, v. 11, n. 3, 2020.

BELLAND, B.; GLAZEWSKI, K.; ERER, P. Inclusion and problem-based learning: Roles of students in a mixed-ability group. **RMLE Online**, v. 32, n. 1, p. 1-19, 2009.

BERBEL, N. Metodologia da Problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o Ensino Superior. **Ciências Sociais e Humanas**, v.16. n. 2., Ed. Especial, p.9-19, 1995.

BERBEL, N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, v. 2, n. 2, 1998.

BERKEL, H. *et al.* **Lessons from Problem-Based Learning**, New York, USA: Oxford, 2010.

BESSA, B.; SANTOS, S.; DUARTE, B. Toward effectiveness and authenticity in PBL: A proposal based on a virtual learning environment in computing education. **Computer Applications in Engineering Education**, Vol. 27, No 2, 2019.

BLIKSTEIN, P.; HOCHGREB-HAEGELE, T. **Leitura crítica: BNCC de Ciências, v.3.** Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pdf/Parecer\\_8\\_CI\\_Paulo\\_Blikstein.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pdf/Parecer_8_CI_Paulo_Blikstein.pdf). Acessado em 1 nov. 2017.

BOUD, D.; FELETTI, G. **Changing problem-based learning**. Londres: Kogan, 1997.

BOURGEOIS, J. *et al.* **The Delphi Method: A qualitative means a better future.** Disponível em: <http://staff.estem-uc.edu.au/taipham/files/2013/01/Delphimethod.pdf>. Acessado em 1 setembro 2017.

BUNGE, M. **Ciencia Su Método Y Su Filosofía**. Pamplona, Espanha: Laetoli, 2013.

CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora: Estratégias pedagógicas para o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CANTABELLA, M.; GUILLÉN, M.; LÓPEZ, B.; MUÑOZ, A; CECILIA, J. Evaluation of parallel programming teaching methodologies: On-campus versus online methodologies, **Computer Applications in Engineering Education**, v. 28, n. 2, p. 229-238, 2019.

CHAN, C. W. **COMPSOft - A Plataforma for Online Problem-Based Learning for Health Care Professionals**. [s.l.] Simon Fraser University, 2006.

CRESWELL, J. W. **Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches**. Terceira ed. Los Angeles: SAGE, 2009.

CROTTY, M. **The Foundations of Social Research**. Londres: SAGE, 2010.

DATANYZE. **Market Share for Education Management Software**. Disponível em: <https://www.datanyze.com/market-share/education-management/Brazil/Moodle-market-share>. Acessado em 21 mar. 2020.

EUROPEAN UNION. **Guide to the Bologna Process**. Disponível em: <https://www.unl.pt/data/qualidade/bolonha/guide-to-the-bologna-process.pdf>. Acessado em 21 mar. 2020.

FARIAS, G. F. **Large-Scale Deployment of Tablet Computers in Brazil: An Implementation Model for School Districts**. Tese (Doutorado em Educação a Distância). Athabasca University, Canadá, 2016.

FARIAS, G. F. **Módulo Tarefa do Moodle**. Vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mETzIWBGd-Y>. Acessado em 21 mar. 2020.

FARIAS, G. F.; SPANHOL, F. J.; SOUZA, M. V. The use of LMS to support PBL practices: A systematic review, **Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)**, ISSN: 2320-7388, v. 6, n.5, p. 51-59, 2016a.

FARIAS, G. F.; SPANHOL, F. J.; SOUZA, M. V. Método PBL em Rede: Um estudo de caso. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 17, n. 2, 2016b.

FARIAS, G. F.; SPANHOL, F. J.; SOUZA, M. V. Uma revisão narrativa sobre soluções para aprendizagem em rede baseada em problemas, in SOUZA, M; STEFANI, C. (Ed.), **Educação Fora da Caixa**, São Paulo: Perse, 2017a.

FARIAS, G. F.; SPANHOL, F. J.; SOUZA, M. V. Moodle como ferramenta de suporte a PBL em rede: Uma revisão sistemática. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 17 n. 2, 2017b.

FARIAS, G. F. *et al*, Avaliação Heurística da Usabilidade de um *Plug-in* para o Moodle, in SPANHOL, F. J.; SOUZA, M. V.; FARIAS, G. F. (ed.), **Metodologias Ativas de Aprendizagem**, São Paulo: Perse, 2017c.

FARIAS, G. F. *et al*, Um Caso de PBL Suportado pelo Moodle no Ensino de Enfermagem. **RENTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 15, p. 1, 2017.

FARIAS, G. F. *et al*, "Moodle como Ferramenta de Suporte a PBL em Rede: Uma Revisão Sistemática", p. 171 -186. In: **Educação Fora da Caixa: Tendências Internacionais e Perspectivas sobre a Inovação na Educação**. São Paulo: Blucher, 2018.

FONTAWESOME. **Font Awesome: The iconic font and CSS toolkit**. Disponível em: <http://www.fontawesome.io>. Acessado em 21 mar. 2020.

GIJSELAERS *et al*, **Educational Innovation in Economics and Business Administration: The Case of Problem-Based Learning**, Maastricht, Holanda: Springer Science, 1995.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIOVANAZZO, R. Modelo de Aplicação da Metodologia Delphi pela Internet - Vantagens e Ressalvas, **Administração Online**, v. 2, n. 2, 2001.

GOMES, A. P.; REGO, S. **Transformação da Educação Médica: É Possível Formar um Novo Médico a partir de Mudanças no Método de Ensino-Aprendizagem?** Revista Brasileira De Educação Médica, v. 354, n. 354, p. 557-566, 2011.

- GRABINGER, R.; DUNLAP, J. Rich environments for active learning: a definition. **ALT-J**, v. 3, n. 2, p. 5-34, 1995.
- GRAFF, E.; KOLMOS, A. Characteristics of Problem-Based Learning. **International Journal of Engineering Education**, v. 19, n. 5, p. 657-662, 2003.
- HEERDT, M. L.; LEONEL, V. **Metodologia Científica da Pesquisa: Livro didático**. 5ª Ed. Palhoça: Unisul Virtual, 2007.
- HERNÁNDEZ -LEO *et al*, LdShake support for team-based learning design. **Computers in Human Behavior** v. 37, p. 402-4012, 2014.
- HMELO-SILVER, C. E. *et al*. Targeting Transfer in a STELLAR PBL Course for Preservice Teachers. **Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning**, v. 3, n. 2, p. 24–42, 2009.
- HUSSEIN, Y.; JEAGER, M. LMS-supported PBL assessment in an undergraduate engineering program-Case study. **Computer Applications in Engineering Education**, 2018.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Uso de Internet, televisão e celular no Brasil**. 2018. Disponível em <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/20787-uso-de-internet-televisao-e-celular-no-brasil.html>. Acessado em 30 set 2020.
- ISSA, G.; HUSSAIN, S.; AL-BAHADILI, H. Competition-Based Learning: A Model for the Integration of Competitions with Project-Based Learning using Open Source LMS. **International journal of information and communication technology education**, v. 10, n. 13, p. 1-13, 2014.
- KAYO, E. K.; SECURATO, J. R. Método Delphi: fundamentos, críticas e vieses. **Cadernos de Pesquisa em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 4, p. 51-61, abr. 1997. Disponível em: <http://www.regeusp.com.br/arquivos/c4-art5.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2016.
- MARTINS, J. **Aprendizagem Baseada em Problemas aplicada à ambiente virtual de aprendizagem**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.
- LARMER, J. **Project-Based Learning vs. Problem-Based Learning vs. X-BL**. Disponível em: <https://www.edutopia.org/blog/pbl-vs-pbl-vs-xbl-john-larmer>. Acessado em 1 nov. 2017.
- MARTI, E.; *et al*. PBL on line: A proposal for the organization, part-time monitoring and assessment of PBL group activities. **Journal of Technology and Science Education**, v. 5, 2015.
- MARTINEZ, F.; HERRERO, L. C.; PABLO, S. Project-Based Learning and Rubrics in the Teaching of Power Supplies and Photovoltaic Electricity, **IEEE Transactions on Education**, v. 54, n. 1, 2011.
- MAUDSLAY, G. Do we all mean the same thing by problem-based learning? A review of the concepts and a formulation of the ground rules. **Academic Medicine**, v. 74, n. 2, p. 178-184, 1999.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria normativa 2/2013**. Estabelece os procedimentos e o padrão decisório para os pedidos de autorização dos cursos de graduação em medicina ofertados por Instituições de. 2013a. Disponível em [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13280-portaria-normativa-2-2013-seres-pdf&category\\_slug=junho-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13280-portaria-normativa-2-2013-seres-pdf&category_slug=junho-2013-pdf&Itemid=30192). Acessado em 30 set 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria normativa 3 de 2013**. Estabelece os procedimentos de aditamento de atos regulatórios para alteração no número de vagas de cursos de graduação de medicina ofertados por Instituições de Educação Superior - IES, integrantes do Sistema Federal de Ensino, e dá outras providências. 2013b. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/30292335/](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/30292335/). Acessado em 30 set 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Curricular Comum**. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_publicacao.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf). 2017. Acessado em 1 nov. 2017.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Resolução CNE/CES 5 de 2018**. Diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação Bacharelado em Direito. 2018a. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55640393/do1-2018-12-18-resolucao-n-5-de-17-de-dezembro-de-2018-55640113](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55640393/do1-2018-12-18-resolucao-n-5-de-17-de-dezembro-de-2018-55640113). 2018a. Acessado em 30 set 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Resolução CNE/CES 573/2018**. Diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em Enfermagem. 2019b. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/48743098/do1-2018-11-06-resolucao-n-573-de-31-de-janeiro-de-2018-48742847](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/48743098/do1-2018-11-06-resolucao-n-573-de-31-de-janeiro-de-2018-48742847). Acessado em 30 set 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Resolução CNE/CES 597 de 2018**. Diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação Bacharelado em Psicologia. 2018c. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52748594/do1-2018-11-30-resolucao-n-597-de-13-de-setembro-de-2018-52748138](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52748594/do1-2018-11-30-resolucao-n-597-de-13-de-setembro-de-2018-52748138). 2018b. Acessado em 30 set 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Resolução CNE/CES 70/2019**. Diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em Medicina Veterinária. 2019a. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=109831-pces070-19&category\\_slug=marco-2019-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=109831-pces070-19&category_slug=marco-2019-pdf&Itemid=30192). Acessado em 30 set 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parecer CNE/CES 1/2019**. Diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em Engenharia. 2019b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/janeiro-2019-pdf/106581-pces001-19/file>. Acessado em 30 set 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parecer CNE/CES 438/2020**. Diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em Administração. 2020. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=154111-pces438-20-1&category\\_slug=agosto-2020-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=154111-pces438-20-1&category_slug=agosto-2020-pdf&Itemid=30192). Acessado em 30 set 2020. 2020

MONTEIRO, S.; CAMPOS, M.; LIMA, A. C.; MARIANO, A. EVALUATING direct and indirect results of the active methodology in learning: proposal of an integrative design in 360° via unified platform. **International Symposium on Project Approaches in Engineering Education**, v. 8, 2018.

MOODLE. **Moodle: Community driven, globally supported**. Disponível em: <http://www.Moodle.org>. Acessado em 1 jun. 2020.

MOODLENET. **Connecting and empowering educators worldwide**. [s. d.]. Disponível em <https://new.next.moodle.net/>. Acessado em 30 set. 2020.

MOODLEPLUGINS, **Moodle Plugins**. Disponível em: <http://www.Moodle.org/plugins>. Acessado em 14 nov. 2017.

NEVILLE, A. **Problem-Based Learning and Medical Education Forty Years on**. *Medical Principles and Practice* 18 (1): 1–9. doi:10.1159/000163038. PMID 19060483. 2009.

NIELSEN, J. **Usability inspection methods**. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1994.

NILSON, L. **Teaching at its best: A research-based resource for college instructors**. São Francisco/EUA: Jossey-Bass, 2010.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Gestão do Conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

NONAKA, I.; TOIAMA, R.; KONO, N. SECI, Bá and Leadership: a United Model of Dynamic Knowledge Creation. **Long Range Planning**, v. 33, p. 5-34, 2000.

NTALIANIS, K.; ANDREATOS, A.; SGOUROPOULOU, C. Organization of a teaching network routing algorithms scenario in a learning management system (LMS). *In: 17th European Conference on e-Learning*, 2018.

OKOLI, C.; PAWLOWSKI, S. D. The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. **Information & Management**, v. 42, n. 1, p. 15-29, 2004.

ONAN, A.; TURAN, S.; GURLEN, E. Do Moodle Reports and Logs Meet the Needs of Educational Supervision? *In: 9th Iberian Conference on Information Systems*, 2014.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO. **O departamento do Programa de Pós-Graduação Engenharia e Gestão do Conhecimento da UFSC**. Disponível em: <http://www.egc.ufsc.br/en/departamento/o-departamento/>. Acessado em 21 mar. 2020a.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO. **Linhas de Pesquisa do Programa de Pós-Graduação Engenharia e Gestão do Conhecimento da UFSC**. <http://www.egc.ufsc.br/pesquisas/linhas-de-pesquisa/>. Acessado em 21 mar. 2020b.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO. **Princípios teóricos básicos da área de mídia do conhecimento**.

<http://www.egc.ufsc.br/wp-content/uploads/2019/03/PRINCIPIOS-MIDIA-DO-CONHECIMENTO-FINAL.pdf>. Acessado em 21 mar. 2020c.

RIBEIRO, L. C. **Aprendizagem Baseada em Problemas**. São Carlos: EduSFCar, 2008.

PODESTA, L. Course Management Systems: Do they improve the quality of teaching and learning? *In: Joint International IGIP-SEFI Annual Conference*, 2010.

ROZADOS, H. B. F. O uso da técnica Delphi como alternativa metodológica para a área da Ciência da Informação. **Em Questão**, v. 21, n. 3, p. 64-86, 2015.

SALKIND, N.; HSU, CHAI C.; SANDFORD, B. **Encyclopedia of Research Design**. SAGE Publications, Thousand Oaks, California, 2010.

SANCHO, P. *et al.* Enhancing Moodle to support Problem-Based Learning. The Nucleo experience. *In: 2011 IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON 2011*, p. 1177-1182, 2011.

SAVERY, J. Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinctions. **Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning**, v. 1, n. 1, p. 5–22, 2006.

SAVIN-BADEN, M.; MAJOR, C. **Foundations of Problem-Based Learning**. Nova Iorque: McGrall Hill, 2004.

SIEMENS, G. Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. **International Journal of Instructional Technology and Distance Learning**, v. jan/2005, 2005.

SIEMENS, G. **Connectivism: Learning theory or pastime of the self-amused?** Disponível em: <https://altamirano.biz/conectivismo.pdf>. Acessado em 21 mar. 2020. Publicado em 12 nov. 2006.

SILVA, A. R. L. **Design Educacional para Gestão de Mídias do Conhecimento**. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

SKULMOSKI, G. *et al.* Delphi method for graduate research. **Journal of Information Technology Education**. v. 6. 2007.

SAQR, M. *et al.* What makes an online problem-based group successful? A learning analytics study using social network analysis. **BMC Medical Education**, v. 20, n. 80, 2020. Disponível em <https://bmcmmededuc.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12909-020-01997-7>. Acessado em 30 set 2020.

SUEBNUKARN, S.; HADDAWY, P. COMET: A collaborative tutoring system for medical problem-based learning. **IEEE Intelligent Systems**, v. 22, n. 4, p. 70–77, 2007. Disponível em: <https://www.computer.org/csdl/mags/ex/2007/04/x4070-abs.html>. Acesso em: 16 Maio. 2016.

THIESEN, J. S. **Método para a construção e análise de cenários prospectivos em planejamento educacional baseado na gestão do conhecimento.** Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

TORTORELLA, G *et al.* An empirical investigation on learning and teaching lean manufacturing. **Education & Training**. 2020. ISSN: 0040-0912

TRAXLER; KUKULSKA- HULME, Mobile Learning in Developing Countries. *In: Commonwealth of Learning*, Vancouver, Canada, 2005.

TRIANAFYLLOU, E.; XYLAKIS, E.; ZOTOU, M.; TAMBOURIS, E.; TARABANIS, K. Applying Learning Analytics in Problem-Based Learning Engineering Semester Projects. *In: 46th SEFI Annual Conference*, 2018.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

TSAI, M.; TANG, Y., "Learning attitudes and problem-solving attitudes for blended problem-based learning", **Library Hi Tech**, Vol. 35 No. 4, pp. 615-628, 2017.

UDEN, L.; BEAUMONT, C. **Technology and Problem-Based Learning.** Nova Iorque: IGI Global, 2006.

VALIENTE, D.; PAYÁ, L.; ÁVILA, S.; FERRER. J.; REINOSO, O. Analysing Students' Achievement in the Learning of Electronics Supported by ICT Resources. **MDPI Electronics**, Vol. 8, 2019.

WALKER. A. *et al.* **Essencial Readings in Problem-Based Learning**, West Lafayette, EUA: Purdue University Press, 2015.

WIKIMWEDIA. **Awesome PBL Group**. Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Awesome\\_PBL\\_group.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Awesome_PBL_group.jpg). Acessado em 1 nov 2017.

WILLIAMS, E. **Connectivism**. Disponível em: <http://ewilliams.blogspot.com.br/2015/04/connectivism.html>. Acessado em 21 MAR. 2020.

WOOD, D. F. ABC of learning and teaching in medicine: Problem-Based Learning. **BMJ**, v. 326, n. February, p. 328–330, 2003.

WOODS, D. F. **Problem-Based Learning: How to Gain the Most from PBL.** Waterdown, ON, Canadá: Don Woods, 1994.

WOODS, D. R. **Preparing for PBL.** Waterdown, ON, Canadá: Don Woods, 2006.

ZANCANARO, Airton. **Produção de Recursos Educacionais Abertos com Foco na Disseminação do Conhecimento: Uma Proposta de Framework.** Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

ZHENG, A.; ZHOU, Y. An inductive interactive and adaptive hybrid problem-based learning methodology: Application to statistics. **Journal of Engineering Science and Technology**, v. 6, n. 5, p. 639, 2011.

ØRNGREEN, R., KNUDSEN, S.P., KOLBÆK, D., JENSEN, R.H.S. Investigating the use of Moodle at a pbl university: Design factors and experiences. *In*: **European Conference on e-Learning, ECEL**, pp. 444-452, 2019.

## GLOSSÁRIO

**Framework** - Conjunto de requisitos, modelos, métodos e processos voltados para a implementação de tecnologias educacionais.

**Modelo** - Descreve a realidade complexa, facilitando sua compreensão através de metáforas, resumindo e simplificando processos, variáveis e relacionamentos nela contidos.

**Método** - Define o conjunto de regras e procedimentos para a realização de uma ação específica.

**Metodologia** - Conjunto de métodos que, executados de forma sistematizada, torna possível a realização de uma atividade não trivial.

**PBL Assistido** - Quando um conjunto pré-selecionado de recursos educacionais é disponibilizado aos estudantes com a premissa de que pelo menos parte do que precisa ser estudado já se encontra neste material.

**PBL Curricular** - É caracterizado quando a metodologia PBL é aplicada em todo um currículo de um curso ou disciplina, de modo a ter o aprendizado virtualmente totalmente baseado nesta metodologia.

**PBL Pontual** - É caracterizado quando a metodologia PBL é aplicada parcialmente, em uma ou mais atividades de um curso ou disciplina, de forma isolada de uma outra metodologia de aprendizagem dominante no contexto educacional.

**Processo** - Sequência de fatos ou procedimentos que ocorrem com regularidade ou que visam chegar a um objetivo especificado.

**Tecnologias da Informação e Comunicação** - Conjunto de meios técnicos utilizados para a comunicação e o tratamento da informação no formato digital, seja através de equipamentos ou programas de computador.

## APÊNDICE A – METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM

Número de citações no Google Scholar para cada uma das metodologias ativas citadas por Larmer (2014), em levantamento realizado em 1 de outubro de 2020, fazendo uso de navegador no modo incógnito ou privado, com o argumento de busca entre aspas.

<b>Metodologia</b>	<b>Citações</b>
Problem-based learning	326.000
Project-based learning	135.000
Game-based learning	61.400
Work-based learning	60.200
Inquiry-based learning	54.600
Case-based learning	29.600
Community-based learning	21.100
Team-based learning	25.300
Place-based learning	6.060
Design-based learning	4.320
Challenge-based learning	2.370
Studio-based learning	1.740
Service-based learning	1.620
Land-based learning	549
Proficiency-based learning	349
Passion-based learning	286

## APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) professor(a)

Meu nome é Giovanni Farias, sou doutorando no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina, orientado pelo professor Dr. Fernando José Spanhol. Este convite envolve sua participação na pesquisa *FRAMEWORK PARA IMPLEMENTAÇÃO DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NA ERA DIGITAL*, de acordo com o rígido cumprimento das Resoluções CNS nº 510/16 e CNS 466/12.

### 1. A pesquisa

Minha pesquisa envolve a proposição de um *framework* para facilitar a adesão de professores do nível superior de educação ao uso da metodologia chamada Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), mais frequentemente citada na literatura como Problem-Based Learning (PBL). O *framework* visa proporcionar um modelo metodológico mais adaptável à realidade da educação superior no Brasil, contendo os seguintes elementos:

- A. um protocolo de implantação para padronizar a lógica de implementação da metodologia em qualquer área do conhecimento;
- B. um *plug-in* para o ambiente virtual de aprendizagem Moodle para coletar e processar as informações inerentes a esta implementação;
- C. recursos educacionais abertos baseados no *plug-in* para facilitar a rápida configuração do mesmo para diferentes contextos de ensino;
- D. e um pequeno curso online e aberto para introduzir a metodologia e ao modelo proposto a professores sem experiência em seu uso, além de capacitar no uso do *plug-in* para montar uma atividade PBL completamente ou a usar um recurso educacional aberto para usar uma atividade pré-configurada para rapidamente montar uma atividade PBL a partir de algo já pronto.

#### 1.1 Justificativa e objetivo

A justificativa desta pesquisa parte da percepção da oportunidade que traz a demanda social de promover e facilitar o uso de PBL na educação no Brasil.

PBL se destaca por ser centrada no aluno e fazer com que o mesmo tire proveito de um cenário de aprendizagem, promovendo o pensamento crítico, autonomia de aprendizado e trabalho em equipe. Porém, sua implementação de PBL no contexto de educação convencional expositivo é algo que ocorre muito lentamente, especialmente em instituições públicas de educação. As barreiras observadas pelo proponente indicam as dificuldades encaradas por um professor que deseja implementar PBL em sua prática pedagógica mas é inexperiente na metodologia e/ou no uso da tecnologia de suporte à mesma.

Neste sentido, a criação e disponibilização pública e gratuita do *framework* proposto vem a ser bastante relevante para a disseminação da metodologia PBL, já que facilita seu aprendizado e sua instrumentalização, bem como flexibiliza sua implementação sem abrir mão do formalismo necessário à padronização de sua aplicação. Uma vez se tratando de um *framework* também composto por um *plug-in* voltado para o Moodle, o AVA que tem ampla participação de mercado no Brasil, traz um grande potencial de sua penetração nos mais diversos setores educacionais do país.

O objetivo desta pesquisa é validar o *framework* proposto enquanto ferramenta efetiva para propiciar a aderência de professores ao uso de PBL.

### 2. Procedimentos de pesquisa

A pesquisa expressa através deste formulário é baseada no método Delphi. Consiste em você apreciar um conjunto de vídeos em que são demonstrados os elementos do *framework*, supracitados, bem como baixar e ler documento do protocolo. Você também poderá explorar todos os vídeos do curso rápido, introdutório à metodologia PBL e aos elementos do *framework*, tendo a percepção do

quão efetiva é a compreensão e quão rápido ocorre a aprendizagem sobre a metodologia, o *framework* e a aplicabilidade prática no contexto de um professor universitário sem prévia experiência no uso de PBL.

Como o *plug-in* foi elaborado com base em um protótipo de alta fidelidade, apesar de poder ser visto em detalhes gráficos praticamente equivalentes a um software real, inclusive com interações, não é possível experimentá-lo sem o acompanhamento de quem o projetou. Porém, é possível vislumbrar seu uso através dos vídeos de demonstração preparados para sua apreciação. O mesmo vale para os recursos educacionais abertos, que são demonstrados em vídeo, explicitando o seu uso e o modo como facilitam a rápida implementação de atividades PBL.

Uma vez tendo acesso aos recursos de experimentação e de demonstração do *framework*, o que você precisa fazer é responder ao questionário aqui estruturado. Nele, primeiro você informa alguns dados pessoais (usados apenas e tão somente para contato e checagem de sua elegibilidade para participar da pesquisa) e algumas perguntas sobre o que você acha sobre alguns aspectos do *framework*, tal como foi aprovado no exame de qualificação do doutorado ao qual esta pesquisa está atrelada. As suas respostas sobre o *framework* são o que efetivamente será processado como dados da pesquisa.

Após todos os participantes responderem a este questionário no prazo estabelecido, todas as respostas serão processadas e consolidadas, vislumbrando a identificação de consenso e de opiniões díspares. A conclusão consolidada será enviada para você, para que aprecie a opinião do grupo de participantes, de modo que tenha a visão global do que foi opinado e tenha a oportunidade de concordar, discordar e opinar novamente, respondendo ao email. Este ciclo de opinar, consolidar opiniões e informar o que foi consolidado aos participantes pode ocorrer ainda uma última vez, caso não se chegue a um consenso. Após a última vez, você será informado(a) do resultado da pesquisa, tenha sido ou não alcançado o consenso, sempre por email. O protocolo de realização de coleta de dados da pesquisa terá, então, sido concluído.

O formulário de coleta de dados é disponibilizado online, através do endereço:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfL7JSRikKNXNqL00-iiEBuuX0jXU9jOm5kVKu8EGP8T1o2sA/viewform>. O aceite deste TCLE é efetivado na medida em que você declara que aceita seus termos no endereço supracitado, condição sine-qua-non para que tenha acesso às questões do formulário que de fato coletam os dados gerados por sua participação.

### **2.1 Quem pode participar da pesquisa**

Os participantes desta pesquisa devem ser, ou terem sido, professores do ensino superior no Brasil, com experiência prévia ou corrente no uso da metodologia PBL na sua prática pedagógica. Deverão também ter tido alguma experiência, mesmo que apenas como aluno, no uso do ambiente virtual de aprendizagem Moodle.

Caso você conheça mais alguém que atenda os critérios de participação acima descritos, pode encaminhar um convite para outra pessoa. Pode usar a mensagem de email enviada ou usar o link do formulário online da pesquisa, supracitado.

### **3. Possíveis desconfortos e riscos**

Pela natureza do objeto de pesquisa e da metodologia, o participante é exposto a um baixo nível de risco ou desconforto, como pode ser entendido pelos argumentos abaixo:

1. Nenhum participante saberá quem são os demais participantes. As opiniões expressas na consolidação das respostas serão expressas ou de forma unificada ou de forma anônima (caso haja alguma opinião discrepante) para os demais participantes. Apenas eu, como pesquisador, e meu orientador terão acesso aos dados cadastrais dos participantes.
2. O risco identificado é de haver uma quebra de sigilo acidental, de forma que sua identificação seja revelada aos demais participantes. Caso ocorra tal quebra de sigilo, o participante pode se sentir incomodado por suas respostas serem expostas aos demais. Isso pode evocar memórias e mobilizar sentimentos nem sempre agradáveis nos participantes.

3. Estima-se que você, uma vez participante da pesquisa, despenderá cerca de 1h para assistir os vídeos de demonstração do *framework* e do curso rápido introdutório, e para responder a este questionário. Responder a mais um ou dois emails com a consolidação das respostas não tomará mais do que 30 minutos adicionais do seu tempo. Portanto, há possibilidade do processo de participação gerar desconforto, aborrecimento ou fadiga pelo tempo necessário dispor para tal participação.
4. Alerta-se aqui de que os procedimentos podem evocar memórias e mobilizar sentimentos nem sempre agradáveis nos participantes.

### 3.1 Benefícios esperados

Você, como participante, terá em primeira mão o acesso a uma pesquisa resultante de vários estudos sobre um tema importante para quem tiver perfil elegível para participar da pesquisa, com informações que podem ser valiosas para um profissional envolvido com PBL.

Como o *plug-in* está em fase de prototipagem, e poderá ser desenvolvido após o doutorado ser concluído, o participante tem a oportunidade de opinar sobre funcionalidades de uma tecnologia que poderá usufruir no futuro.

### 3.2 Providência e cautelas para redução de riscos

Os dados coletados serão acessados exclusivamente por mim e por meu orientador de pesquisa. Os dados cadastrais, bem como as respostas individuais de cada participante serão armazenados até a conclusão do doutorado ao qual esta pesquisa está associada.

A estimativa é que essa conclusão ocorra até o final de setembro de 2020. Os dados fornecidos coletados na pesquisa serão mantidos em poder do pesquisador até 31 de dezembro de 2025, quando serão destruídos irreversivelmente, inclusive as mensagens de email.

Apenas a consolidação dos dados coletados serão publicados na minha tese de doutorado, acessível através do repositório da UFSC (<https://repositorio.ufsc.br>).

### 3.3 Direito a recusa para participação

Este documento é um convite e, portanto, você tem pleno direito a recusar participar da pesquisa, sem que tal recusa implique em qualquer repercussão negativa. Você tem plena autonomia para aceitar esse convite e, portanto, dar o consentimento para que os dados oriundos de sua participação sejam utilizados, ou não, nesta pesquisa.

### 3.4 Direito a retirar o consentimento

Mesmo tendo aceitado o convite, e até mesmo respondido ao questionário aqui descrito, você tem o direito a retirar o seu consentimento em qualquer momento. Para exercer esse direito, basta me comunicar através de um dos meios de comunicação informados, que qualquer dado resultante de sua participação que eventualmente já tenha sido coletado será imediatamente apagado.

## 4. Acompanhamento e assistência

Durante e depois da pesquisa, estarei disponível para qualquer esclarecimento e/ou provimento de assistência relacionado com a pesquisa aqui descrita. Para me contatar basta pode usar meu fone (11) 3042-7456 ou meu email [giovanni.farias@gfarias.com](mailto:giovanni.farias@gfarias.com). Para contatar meu orientador, basta usar o email [fernando.spanhol@ufsc.br](mailto:fernando.spanhol@ufsc.br). Caso seja necessário um contato presencial, poderá ser agendado encontros na sala do Grupo de Pesquisa em Mídia do Conhecimento, localizado no Centro de Pesquisa do Departamento de Engenharia e Gestão do Conhecimento, no Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal de Santa Catarina, cujo endereço é Campus Reitor João David Ferreira Lima s/n, Trindade, Florianópolis/SC ([link para Google Maps](#)).

Qualquer questionamento sobre o protocolo de pesquisa que aqui é descrito ou que posteriormente venha a participar, pode ser endereçado ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH/UFSC), que é o órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo,

vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

O CEPESH/UFSC pode ser contatado através do e-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br, telefone: (48) 3721-6094, de segunda à sexta, no horário das 7h às 19h; ou pessoalmente, se dirigindo ao Prédio da Reitoria II, 4º andar, sala 401, localizado na Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, Trindade, Florianópolis, CEP: 88.040-400 ([link para Google Maps](#)).

#### 4.1 Garantia de indenização

Muito embora, a priori, não haja previsão de nenhum dano ou despesa a ser-lhe causado, você tem as garantias de indenização e de ressarcimento. Indenização, em caso de ter algum prejuízo material ou imaterial. Ressarcimento financeiro em caso de alguma despesa que porventura venha a ter por conta desta participação. Ambas as garantias devem seguir o que preconiza a Legislação em vigor, inclusive no que diz respeito à devida comprovação.

Porém, convém esclarecer que a legislação brasileira não permite que você tenha qualquer compensação financeira pela sua participação em pesquisas como esta. Apenas indenização é permitido perante a Lei.

#### 4.2 Garantia da manutenção do sigilo e privacidade

Durante todas as fases da pesquisa aqui proposta, bem como após a conclusão da mesma, seus dados serão mantidos guardados em ambiente seguro; suas respostas serão compartilhadas apenas com meu orientador; nenhum outro participante saberá sequer quem são os outros participantes; nenhum dado coletado que forneça pista de quem o gerou será compartilhado entre os participantes.

#### 4.3 Garantia de recebimento do TCLE

Você tem acesso, a qualquer tempo, ao texto em formato HTML deste TCLE no endereço web do formulário de coleta de dados, já citado. Você também poderá baixar uma cópia fiel deste termo de consentimento livre e esclarecido, assinado por mim e em formato PDF (Postscript Document Format), para manter em seus arquivos pessoais e consultar sempre que desejar. O link para download do arquivo estará disponível na última página do formulário online utilizado nesta pesquisa.

### 5. Especificação do formulário de coleta de dados

O formulário aqui descrito é idêntico ao formulário eletrônico a ser usado na coleta de dados no endereço do formulário online supracitado. Portanto o aceite em participar também é feito eletronicamente, através da marcação de caixa de formulário representada pelo caixa de marcação descrita abaixo, seguido de clicar de botão Próxima, usado no final de cada página do formulário.

#### 5.1 Aceite na participação

[Texto do TCLE acima apresentado, reproduzido nesta posição em formato HTML]

- [Caixa de marcação de formulário web]  
Sim, aceito participar da pesquisa\*

Próxima

#### 5.2 Página de coleta de dados cadastrais do participante

Bem vindo à Pesquisa sobre PBL

Caro(a) participante

Após ter aceito o convite para participar desta pesquisa, o formulário abaixo contém as questões necessárias ao primeiro ciclo do processo. Basta responder às questões abaixo e clicar em Enviar.

Note que as questões de resposta obrigatória (marcadas com asterisco) devem ser respondidas para que seja possível enviar o formulário.

- Nome\*  
[campo de texto simples]
- Email\*  
[campo de texto simples]
- URL do currículo Lattes (se tiver)  
[campo de texto simples]
- Instituição em que pesquisa e ou pratica PBL  
[campo de texto simples]
- Principal cargo ou função\*  
[campo com múltiplas opções e uma escolha, cujas opções são: Professor(a); Coordenador(a) ou equivalente; Pedagogo(a); Consultor(a); Outra função]
- Área de atuação principal ou em que pratica/pesquisa PBL\*  
[campo com múltiplas opções e uma escolha, cujas opções são: Saúde; Exatas; Humanas; Exatas e da Terra; Engenharias; Agrárias; outra]
- Nível educacional onde aplica ou aplicou a metodologia PBL (pode marcar mais de um)\*  
[campo com múltiplas opções e uma ou mais escolhas, cujas opções são: Graduação; Mestrado; Doutorado; Extensão]
- Tempo de atuação em Educação de um modo geral (em anos)\*  
[campo de texto simples]
- Tempo de experiência na aplicação ou pesquisa sobre PBL (em anos)\*  
[campo de texto simples]
- Tipo de aplicação de PBL mais frequente  
[campo com múltiplas opções e uma escolha, cujas opções são: Apenas pesquisa sobre PBL; Pratica PBL sem muita rigidez metodológica; Pratica PBL com rigidez metodológica; Pratica PBL intensamente, com ou sem rigidez metodológica, e é capaz de criar seu próprio modelo PBL]
- Nível máximo de experiência no uso do Moodle  
[campo com múltiplas opções e uma escolha, cujas opções são: Como estudante; Como tutor; Professor Iniciante (funções básicas de publicação de conteúdo e de interação com estudantes); Professor Intermediário (realização de questionários online e recebimento/correção online de trabalhos); Professor Avançado (usa o Moodle também como administrador da plataforma); Não uso ou usei o Moodle]
- Tempo de experiência no uso do Moodle (em anos)  
[campo de texto simples]

Próxima

### 5.3 Página para coleta de opinião do participante

Questões sobre o *framework* OpenPBL

- O modelo PBL do *framework* OpenPBL é apresentado de forma fácil de entender conceitualmente sobre como implementar a metodologia por um professor em uma turma de ensino superior.  
[campo com múltiplas opções e uma escolha, cujas opções são: Discordo totalmente;

Discordo parcialmente; Nem concordo nem discordo; Concordo parcialmente; Concordo totalmente]

- Justifique sua resposta acima  
[campo de texto longo]
- O *plug-in* Moodle do *framework* OpenPBL é fácil de ser utilizado, uma vez que o professor já tenha conhecimento prévio do funcionamento da função Tarefa do Moodle, sobre a qual o seu funcionamento se baseia.  
[campo com múltiplas opções e uma escolha, cujas opções são: Discordo totalmente; Discordo parcialmente; Nem concordo nem discordo; Concordo parcialmente; Concordo totalmente]
- Justifique sua resposta acima  
[campo de texto longo]
- O *plug-in* Moodle do *framework* OpenPBL é fácil de ser utilizado, mesmo que o professor não tenha conhecimento prévio do funcionamento da função Tarefa do Moodle, sobre a qual o seu funcionamento se baseia.  
[campo com múltiplas opções e uma escolha, cujas opções são: Discordo totalmente; Discordo parcialmente; Nem concordo nem discordo; Concordo parcialmente; Concordo totalmente]
- Justifique sua resposta acima  
[campo de texto longo]
- É operacionalmente fácil fazer uso de um *template* OpenPBL para montar rapidamente uma atividade PBL no Moodle.  
[campo com múltiplas opções e uma escolha, cujas opções são: Discordo totalmente; Discordo parcialmente; Nem concordo nem discordo; Concordo parcialmente; Concordo totalmente]
- Justifique sua resposta acima  
[campo de texto longo]
- Vale a pena, em termos de produtividade, fazer uso de um *template* OpenPBL para montar rapidamente uma atividade PBL no Moodle.  
[campo com múltiplas opções e uma escolha, cujas opções são: Discordo totalmente; Discordo parcialmente; Nem concordo nem discordo; Concordo parcialmente; Concordo totalmente]
- Justifique sua resposta acima  
[campo de texto longo]
- O *framework* OpenPBL como um todo facilita a implementação de PBL por um professor em sua prática didático-pedagógica no ensino superior.  
[campo com múltiplas opções e uma escolha, cujas opções são: Discordo totalmente; Discordo parcialmente; Nem concordo nem discordo; Concordo parcialmente; Concordo totalmente]
- Justifique sua resposta acima  
[campo de texto longo]
- O *framework* OpenPBL como um todo flexibiliza a implementação de PBL por um professor em sua prática didático-pedagógica no ensino superior.  
[campo com múltiplas opções e uma escolha, cujas opções são: Discordo totalmente; Discordo parcialmente; Nem concordo nem discordo; Concordo parcialmente; Concordo totalmente]
- Justifique sua resposta acima  
[campo de texto longo]

Enviar

#### 5.4 Página de download do TCLE assinado pelo pesquisador

Agradecemos sua participação.

- Clique abaixo para fazer o download do arquivo PDF com o texto do TCLE desta pesquisa, em formato PDF, com a devida assinatura do pesquisador responsável.

Download

#### 6. Declaração

Eu, Giovanni Ferreira de Farias, declaro que estou implementando esta pesquisa de acordo com as exigências pertinentes à pesquisa aqui proposta, contidas na Resolução CNS 466/12 e na Resolução CNS 510/16.

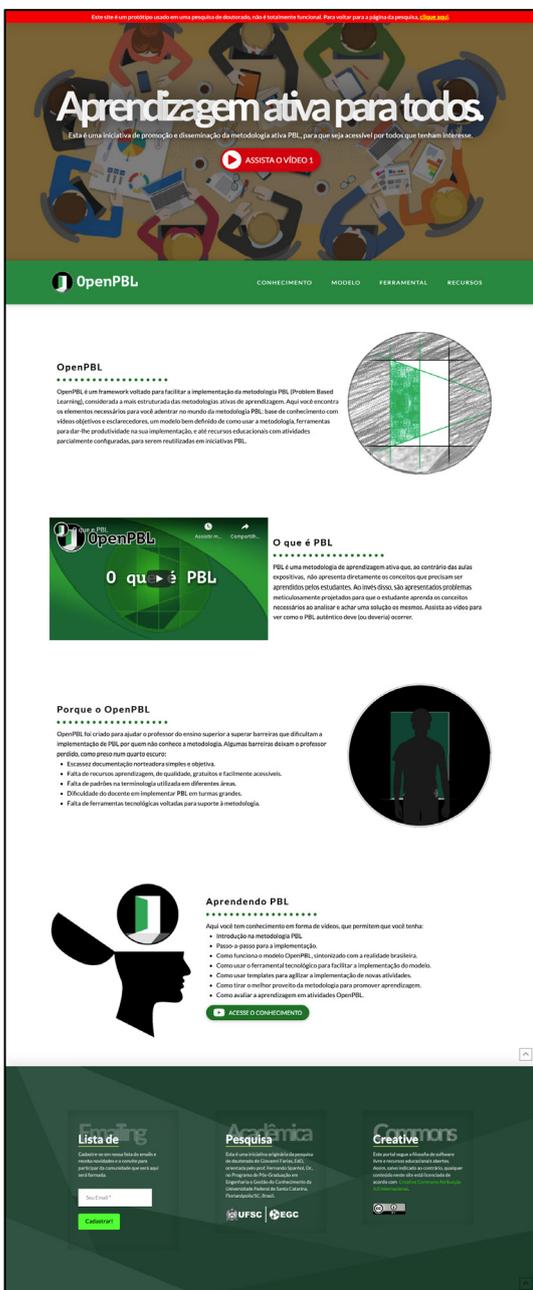
Giovanni Ferreira de Farias

Florianópolis, 15 de março de 2020

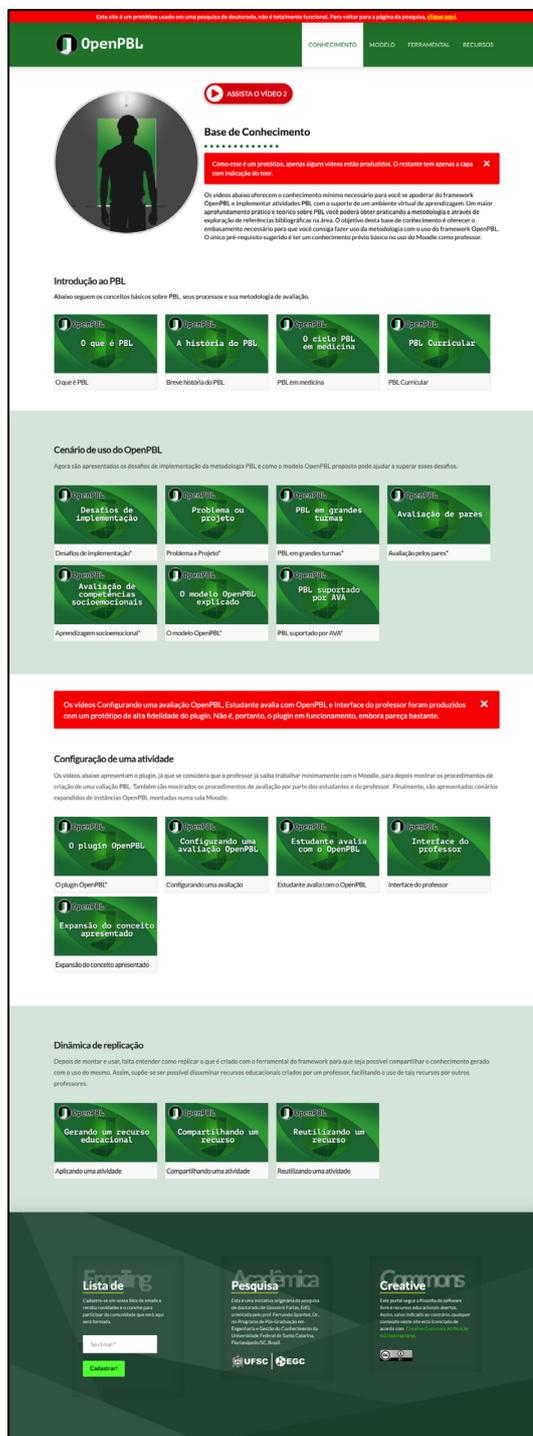
# APÊNDICE C – SITE WEB DE DEMONSTRAÇÃO DO *FRAMEWORK*

Telas das páginas do site utilizado na pesquisa para coletar dados dos painelistas.

(a) Página inicial



(b) Base de conhecimento



Fonte: O autor

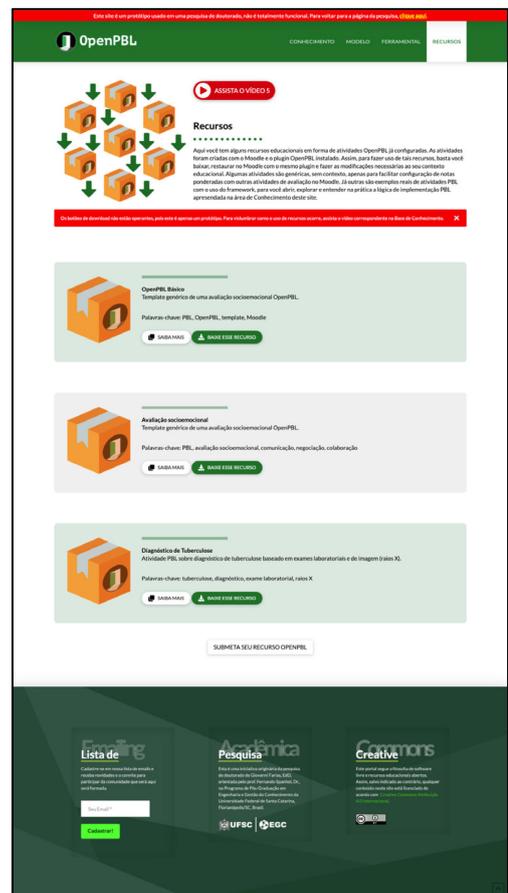
(c) Página do Modelo OpenPBL



(d) Página de links para ferramental



(e) Página de obtenção de recursos



Fonte: O autor

## **APÊNDICE D – PRIMEIRA ESPECIFICAÇÃO DO *PLUG-IN* OPENPBL**

Este foi o primeiro projeto do *plug-in* OpenPBL cujo desenvolvimento foi iniciado, porém não concluído, por um fornecedor de serviços da Índia. Tem como base o módulo Tarefa, nativo do Moodle.

O índice do documento deste apêndice foi alterado para que a paginação reflita a estrutura deste documento de tese de doutorado, e não a estrutura original do projeto.

# Project OpenPBL

Giovanni Farias, PhD Candidate

**All the ideas and specifications here presented are copyright protected and belonged to Giovanni Farias. It is not allowed the publication of any information here described or any use of this information without for expressed authorization from Giovanni Farias. DO NOT DISCLOSE the content of this document, neither use it for any commercial or non-commercial purpose without the express consent of Giovanni Farias.**

Introduction .....	203
Problems .....	203
Solution .....	204
Requirements .....	204
Timeline .....	205
Requisit Analysis .....	205
Stakeholder setup .....	205
Grading Students or Their Artefacts .....	205
Assessment x Grading .....	206
Timeframes .....	206
Anonymous and commented assessment .....	206
Grading the Assessment Performed by the Student .....	207
Grouping Situations .....	208
Situation 1 .....	208
Situation 2 .....	208
Situation 3 .....	209
Situation 4 .....	209
User's Journeys .....	211
Teacher's Navigation .....	211
Student's Navigation .....	212
Appendix A - Course Page .....	213
Appendix B - Config Page .....	215
Appendix B1 - Commented Config Page .....	217
Appendix B2 - Warning Windows .....	218
Appendix C - Activity Page for Students .....	220
The Activity Page Info .....	221
Activity Page Variants .....	223
Appendix C1 - Submission Page .....	224
Submission Page Variants .....	225
Only online text submission .....	226
Only file upload submission .....	226
Appendix D - Grading Panel for Students .....	227
Appendix D1 - Grading Panel for Teachers .....	228
How does it work? .....	228
Appendix D2 - Variants of the Grading Panel .....	229
Situation 2 - Student grades his/her group mates .....	230
Situation 4 - Student grades only his/her own group (as a whole) .....	232
Situation 1 - Student grades all classmates individually .....	233
Situation 3 - Student grades all groups (including his/her one) .....	235
Appendix E - Student's Report Page .....	236
Appendix E1 - Student's Report Page for Teachers .....	237
Appendix F - Individual Grading Page .....	238
Appendix F1 - Variant of grading page with Rubric .....	241
Appendix G - Individual Grading Report .....	242
Appendix G1 - Variant of individual grading report with Rubric .....	243
Appendix H - Due-date Extension Page .....	244
Appendix X - Settings Page .....	245
Appendix Z - Draft of Assignment Module .....	248

## Introduction

The Moodle module Assignment allows that students be assessed individually or in groups (Submit in groups = Yes). The student's grade may be based in a submitted-online text and/or uploaded file(s), or still based in an off-line/face-to-face and contextual criteria, in which no artefact is submitted by the student(s).

**In case of artefact submission in a group assessment (Submit in groups = Yes), only one students of the respective group must submit an artefact, all others will have the same artefact indicated as submitted to assessment.**

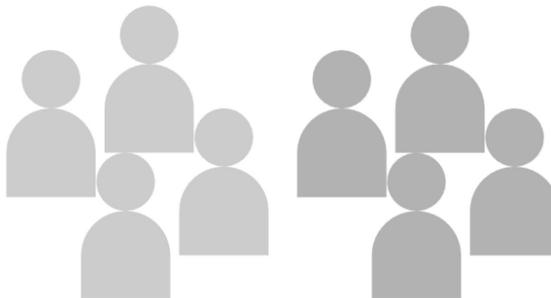
When a teacher grades a student, the same grade goes to all other in the group, regardless whether there is an artefact to be submitted or not. In an individual assignment, each student must submit an artefact (online text and/or file upload) and the teacher must assess each student individually (Submit in groups = No).

The module only accepts the last grade awarded **only by one teacher** either for the group or for the individual student. If the blue teacher grade a group, for instance, and the green teacher grade the same group after, the grade registered by the module will be the last one, the green teacher's grade.



**One grade for each individual:**

Submission in groups = No | Group mode = None



**One grade for each group:**

Submission in groups = Yes | Group mode = Separate groups or Visible groups

## Problems

1. A student cannot assess his/her peers using the standard module Assignment.
2. It is very complicated for teachers to make a student to assess his/herself.
3. The system consider only the last grade awarded by a teacher.



4. Even changing the permissions to allow students to grade their peers, only the last grade is considered.
5. There is no chance to accept grades from different stakeholders in the same activity: teachers, peers, and students.
6. The module Workshop is very complicated and it does not cover all the requisites needed for this project.

### Solution

1. Using the Moodle native module Assignment as the basis to develop a new *plug-in* for Moodle, called OpenPBL.
2. Taking the advantage of all structure already developed, including integrations to other functions, such as rubrics.
3. Adding some pages and database tables to allow multiple users with different roles to grade each student or each group of students.
4. Weight the resulting assessment from each stakeholder group: teachers, peers, and the student his/herself (self assessment).
5. Allowing the teachers assess the way in which the students graded themselves or their peers.
6. The final grade might be composed by the teachers' grade, the peers' grade, the self assessment grade and the grade over the assessment done by each student over his/herself or over his/her peers.



**Note:** The decision on using the Assignment module or not to develop the *plug-in* must be done by the developer, who is the best person to decide whether the use of the Assignment module code is productive or counterproductive for the *plug-in* development.

### Requirements

1. It must work properly for Moodle versions 3.3 and 3.4 (one *plug-in* version for each Moodle version)
2. The code must be tested with the appropriate tools as required by Moodle dev directives for *plug-in* development ([https://docs.moodle.org/dev/Main\\_Page](https://docs.moodle.org/dev/Main_Page))
3. The code must follow the *plug-in* development recommendations from Moodle dev website - The code must be well internally documented in order to facilitate the check up and future upgrades performed by Giovanni Farias or someone else
4. The *plug-in* must be developed in a way that facilitates further enhancements and updates to new Moodle versions - All the *plug-in* interface terms must be localizable to any other language using the Moodle language localization functions, not code intervention
5. The *plug-in* must be available in two languages (English and Portuguese), the Portuguese list of terms will be provided by Giovanni Farias
6. The *plug-in* capacity of localization will be tested to French and Spanish, before closing the project - The *plug-in* will be available in Moodle.org website, for free, using General Public License after Giovanni Farias defend his PhD
7. Until the above mentioned defense, the project must be kept confidential, otherwise the PhD thesis may be contested in its originality
8. The coder must demonstrate the developed *plug-in* in his own Moodle installation, giving to Giovanni Farias teacher access to one Moodle room
9. The coder must keep some hours for development to further fine adjustments .
10. The new Moodle module will be called OpenPBL, it will be distributed under GPL at no cost in Moodle.org
11. Until Giovanni Farias defend his PhD by June 2018, no code must leak on the Internet, otherwise he can lose his PhD candidacy

12. After the PhD defense, the *plug-in* will be available on Moodle.org website and the methodology which the *plug-in* supports will be available on the site openpbl.org in English, Portuguese, French and Spanish. The idea is providing training and tools for teachers to apply the methodology in their classes, especially in developing countries such as Brazil, India, Spanish-speaker Latin America, and French-speaker Africa.

### Timeline

- Day 01 :: 20% payment to start the project
- Day 14 :: 30% payment to see the *plug-in* working on the coder infrastructure: making exhaustive tests and adjustments
- Day 21 :: 30% payment to receive the code: testing the installation in client's infrastructure and analysing the quality of the code style
- Day 28 :: 20% payment to close the project **if no further adjustments are necessary**
- **The *plug-in* must be totally functional by mid February 2018**

### Requisit Analysis

Starting from the existing native Moodle module Assignment, it just needs to follow the same basic logic and connections with other Moodle functions, however, deactivating some features, forcing others to an specific setup, and adding others to complement the functions provided by the native module. Every time you read Config items from now forward, it means that the text is related to some configuration setup for the activity, you just need to consult the Config page in the appendix B.

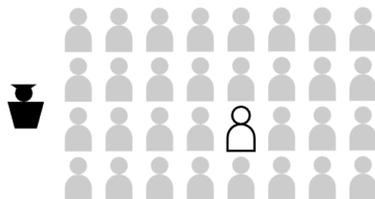
### Stakeholder setup

A teacher can set up the OpenPBL module to allow the following activities. The assessment over a student's performance or submitted artefact may be done by either of the following stakeholders (Config items 11, 12, and 14):

1. One or more teachers (**teacher assessment**) - the black teacher below
2. His/her groupmates (**peer assessment**) - the grey students below
3. His/herself (**self assessment**) - the white student below



4. The educational context might be a small group like above or the entire class below. The behavior is the same, only the scale and Moodle configuration changes (with/without group division in the class). The white student might be assessed by his/her grey classmates, by his/herself and/or by the teacher.



5. When there is peer assessment, the grades given by different peers will generate a result grade based on the general setup. The resulting grade will be the average, the minimum, or the maximum grade received (Config item 21).
6. **The class might be divided into different groups, but to simplify the explanation, let's continue with a small group only. This document will depict it later.**

### Grading Students or Their Artefacts

1. For each stakeholder, there is a weight for the respective grade in a way that the total grade must be 100 (Config items 11, 12, and 14). An error message must pop up otherwise.

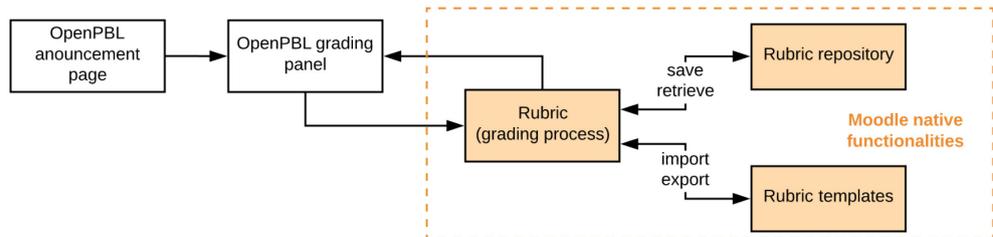
- The peer assessment grade PG is the average, maximum, or minimum grade inserted (Config item 21).



$$\text{Resulting grade} = (\text{Wt} \cdot \text{TG} + \text{Ws} \cdot \text{SG} + \text{Wp} \cdot \text{PG}) / 100$$

W: respective Weighted grade for teachers, self, and peer

- Only one grade is allowed for teachers. Then, if there is more than one teacher grading the students, only the last grade granted will be considered.
- The assessment may be based on some behavior/performance observed face-to-face or based on a submitted artefact, expressed through a grade (direct grade or rubric that generates a grade - Config item 23)
- The artefact may be an online text and/or one or more uploaded files, with some particular setups, exactly like the Assignment module does (Config items 1, 2, 3, and 4).
- The grading scale might be one of the options below, just like the Moodle Assignment module:
  - Simple number scale (number from 0 to maximum grade set up in Config item 22)
  - Rubric (number generated by a native Moodle function based on grading criteria)  
The same way that this Assignment module connects to the Moodle function Rubrics must be the way that the *plug-in* must use such function to work as a grading tool. It includes the use of rubric repository or *templates* (only experienced moodlers knows what it means).



### Assessment x Grading

- Assessment means the evaluation of some aspect over the student performance and/or a student's artefact, considering different aspects.
- Grading is the act of establishing a number, a level, or a mark to represent such assessment.

### Timeframes

- The submission of an artefact implies in dealing with 5 different dates, indicated by the red arrows below (Config items 5, 6, and 7):



The green timeframe above shows the starting and due dates for submission (12/16). There is a cut off date for submission (21). It could be = submission due date (16).

- The blue timeframe above indicates the starting and due dates for grading (26/29) (Config items 8 and 9)

### Anonymous and commented assessment

- The grading may be done with or without a comment, edited through Moodle HTML editing tools (Config item 24).
  - The peer assessment may be done anonymously (Config item 13).

- i. It means that the assessed student cannot see who graded him/her, he/she only sees the resulting grade (average, max, min) and, if enabled, the grader comments.
- ii. In order to not identify the first grader(s), there must be a setup to prevent the student to see the resulting grade before receiving some few grades from peers (Config item 18).
- b. Since there is a possibility of a student not being graded by the minimal number of peers, there must be a setup to release his/her grade after the assessment timeframe passes, even though without the minimal number of grades received from peers (Config item 19).
- c. This minimal number of grades to release the resulting grade for the assessed student may become a limit of grades each student can receive from peers (Config item 20). It fosters the distribution of grades among peers, avoiding concentration of grading over an specific student or his/her artefact.

### Grading the Assessment Performed by the Student

The peer assessment process is also graded by the teacher, in order to avoid bias and bad quality assessment from the peers over a student performance or artefact.

1. There is a weight for the grade over the peer assessment ( $W_a$ ) to determine the contribution of this assessment for the grader's final grade.
2. If this evaluation weight ( $W_a$ ) is 20% (default value in item 15 of Config), it means that the grade resulted from the self, peer, and teacher assessment will represent 80% of the final grade of a student, and the remaining 20% will be related to his/her assessment over his/her colleagues.
  - a. If set  $W_a$  to zero means that there will be no assessment over the peer's assessment.
  - b. The scale in Config item 15 must vary from 0% to 50%, which means that **the quality of the assessment performed by the student will mean up to half of his/her final grade**. The rest will be **shared by self, peer, and teacher grades**, accordingly to the respective weight ( $W_s$ ,  $W_p$ , and  $W_t$ ). The student's final grade (FG) is calculated as follows:
 
$$FG = (1-W_a) \cdot (G_s \cdot W_s + G_p \cdot W_p + G_t \cdot W_t) + (W_a) \cdot (G_a)$$

$G_a$  - automatic grade based on the number of assessment performed/required  
 $W_a$  - weight from the assessment performed by the student  
 $G_s$  - grade from self assessment  
 $W_s$  - weight of the self assessment  
 $G_p$  - grade from peer assessment  
 $W_p$  - weight of the peer assessment  
 $G_t$  - grade from teacher assessment  
 $W_t$  - weight of the teacher assessment
3. The assessment grade  $G_a$  at first depends on how many assessments was performed by the student compared to the required number of assessments that each student must perform (Config item 17).
  - a. For instance, if the required number of assessment is 4, each grade issued by a student gives him/her 25% of the maximum grade  $G_a$ . If a student only grades 3 out of 4 peers he/she is supposed to grade, his  $G_a = 75\%$ . Since the weight  $W_g$  is 20%, it means that the student gets 15% from the grade over his/her assessment over his/her peers. In case of obtaining 89% from self/peer/teacher assessments, the final grade will be  $FG = 0.8 \cdot 89\% + 0.2 \cdot 75\% = 86.2\%$ . If he/she had assessed all the 4 peers as requested, his final grade would be  $FG = 0.8 \cdot 89\% + 0.2 \cdot 100\% = 91.2\%$ .
4. The above method is a way of facilitating the grading of the assessment performed by the student because it considers only whether the student made or not make the requested number of assessment over his/her peers. HOWEVER, it must offer some way to grade the

quality of the assessment performed by the student, not only the number of grades he/she granted to his/her colleagues. In order to do that, there must be a way of downgrading the Ga obtained by the student solely based on the number of assessment he/she performed. The process must work as following.

- a. The Ga is initially calculated solely based on the number of assessment performed by the student compared to the number required in the activity, as already explained.
- b. The teacher can analyse the assessment performed by each student, observing the comments given by the student to underpin his/her granted grade, comparing his/her granted grades for different students to check whether there is a consistency on the assessment performed over different peers, or still checking whether there is 'good-grade' exchange between students in a non-ethical attitude.
- c. Based on the interpretative analysis performed by the teacher over the assessment performed by a student, the teacher might downgrade the resulting Ga from the default 100% to a lower percentage.
- d. For instance, if the student from the previous example demonstrate problematic assessment, the teacher can downgrade his/her Ga from 100% to 60%. In case of assessing 3 out of 4 peers as required, the grade is already automatically established in 75%, as shown above. However, with the downgrade manually performed by the teacher,  $G_a = 75\% * 60\% = 45\%$ . Then,  $FG = 0.8 * 89\% + 0.2 * 45\% = 80.2\%$ .
- e. As long as the default grade over the assessment performed by the students is 100% and it only changes manually by the teacher, if there is no action towards this downgrade, the teacher can act passively to not change the Ga and no configuration is needed. Thus, the final grade calculus is:

$$FG = (1 - Wa) * (Gs * Ws + Gp * Wp + Gt * Wt) + (Wa) * (Ga) * (Gg)$$

Gg - grade from the qualitative analysis done by the teacher over the assessment performed by the student, which default value is 100% or 1.

## Grouping Situations

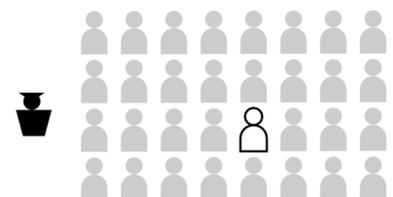
So far, the focus was over the individual assessment, which means that the student performance or his/her submitted artefact is supposed to be assessed by the teacher, his/her peers, and/or his/herself. However there are different situations in a scenario of a classroom which is divided into different groups. The assessment may occur over the individual or over the group, and it may be performed only by groupmates or by all classmates. Then, the four situations are depicted below (Config item 16).

### Situation 1

#### The class is not divided into groups

##### The assessment over each individual

1. There is no group in class.
2. Each student grades his/her classmates. The peer resulting grade for the white student will be the average, min, max, sum or count of the grades, weighted according to  $W_p$ .
3. The assessed student (white) also assesses his/herself. The student resulting grade will be weighed according to  $W_s$ .
4. For all groups, the teacher(s) assess(es) grade(s) as well. The teacher resulting grade will be weighed according to  $W_t$ .
5. In Moodle it means no groups and no group submission.



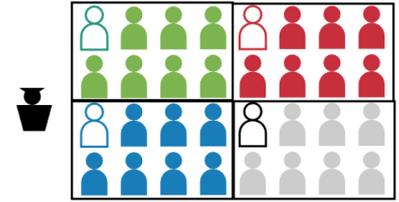
## Situation 2

### The class is divided into separate groups

#### The assessment over each individual in each group

1. The groups are totally separated, as they were unique from inside perspective. They even don't see each other.
2. In each group, each student grades his/her groupmates. The resulting grade for the white student will be the average, min, max, sum or count of the grades given by groupmates, weighted according to  $W_p$ .
3. The assessed student (white) also assesses his/herself. The student resulting grade will be weighed according to  $W_s$ .
4. For all groups, the teacher(s) assess(es) as well. The teacher resulting grade will be weighted according to  $W_t$ .

In Moodle it means separate groups and no group submission.

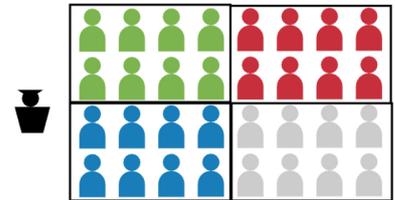


## Situation 3

### The class is divided into separate groups

#### The assessment over each own group as a whole

1. The group components only see their own group formation, allowing them to assess only their own group (self assessment). They don't see other groups at all.
2. There is no peer assessment since grading any peer (groupmate) implies in self-assessment for the group (see next item). Then, there must be an error message in case the teacher config this option AND set a weight different from zero in the config page (Config items 12 and 16).
3. Self assessment: the self assessment is over the own group as a whole, the grade given to a peer by the student goes to all groupmates equally. The resulting grade is the average, min, max, sum or count of the grades given by each group component for the group (weighed according to  $W_s$ ).
4. The teacher(s) assess(es) all groups as well. The grade given to one group component is replicated to all other groupmates. This grade will be weighed according to  $W_t$ .
5. In Moodle it means separate groups and submission in group.

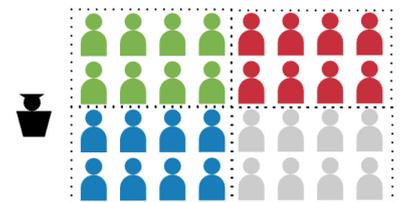


## Situation 4

### The class is divided into visible groups

#### The assessment over each group as a whole

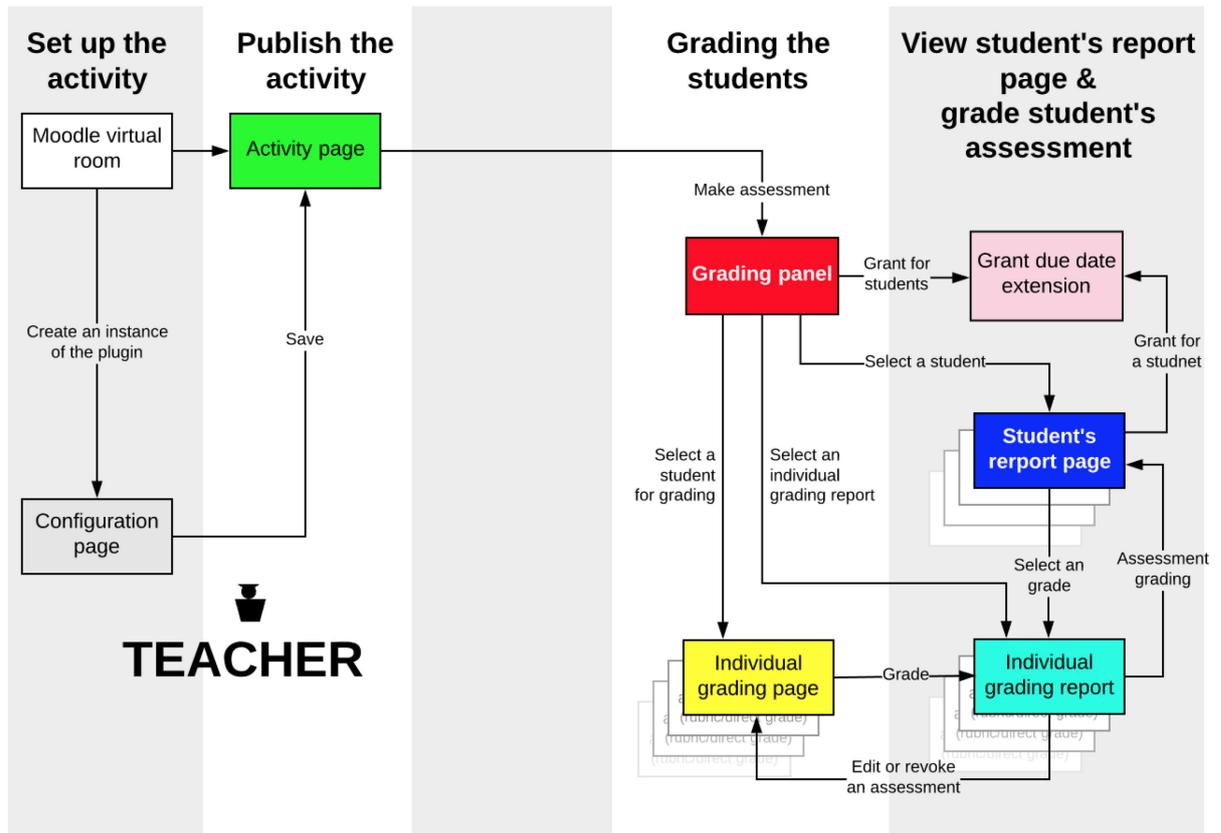
1. The groups are partially separated. All the classmates see all group formations, the *plug-in* must allow them to assess all the groups by grading one of the components of each group, including his own group. **(Moodle don't allow components of a group grade other group's component, only see them. The *plug-in* must override this barrier).**
2. Peer assessment: when a student grades another one from other group, it implies in peer assessment (for groups) since that grade will be replicated to all group components. The resulting grade will use the weight  $W_p$  to calculate their grades.



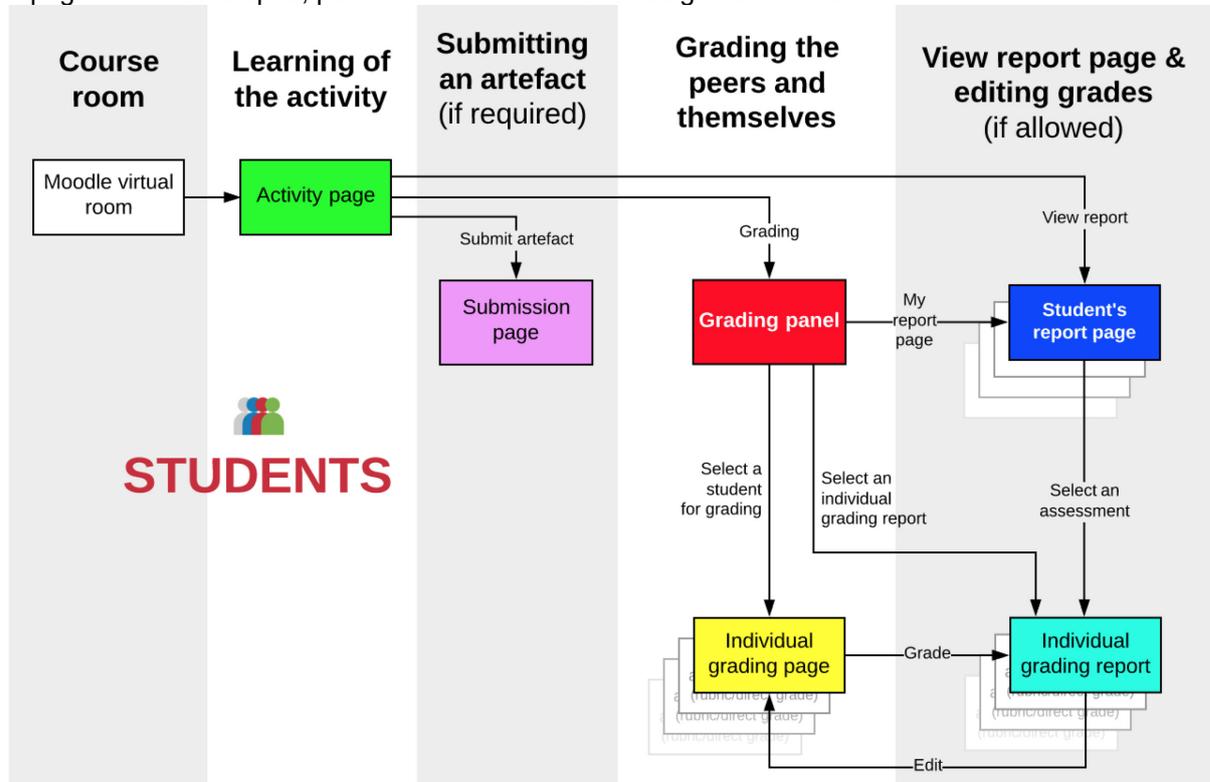
3. Self assessment: when a student grades another one from his/her own group, it implies in self assessment (for groups) since that grade will be replicated to all of his/her group components. The resulting grade will use the weight  $W_s$  to calculate their grades.
4. The teacher(s) assess(es) all groups as well. The grade given to one group component is replicated to all other groupmates. This grade will be weighed according to  $W_t$ .
5. The final grade will be replicated to each group component individually.
6. In Moodle it means visible groups and submission in group.

The understanding over the situations above listed and Moodle Assignment module is crucial for the correct function of the *plug-in* since it is directly related to some Moodle features.

User's Journeys



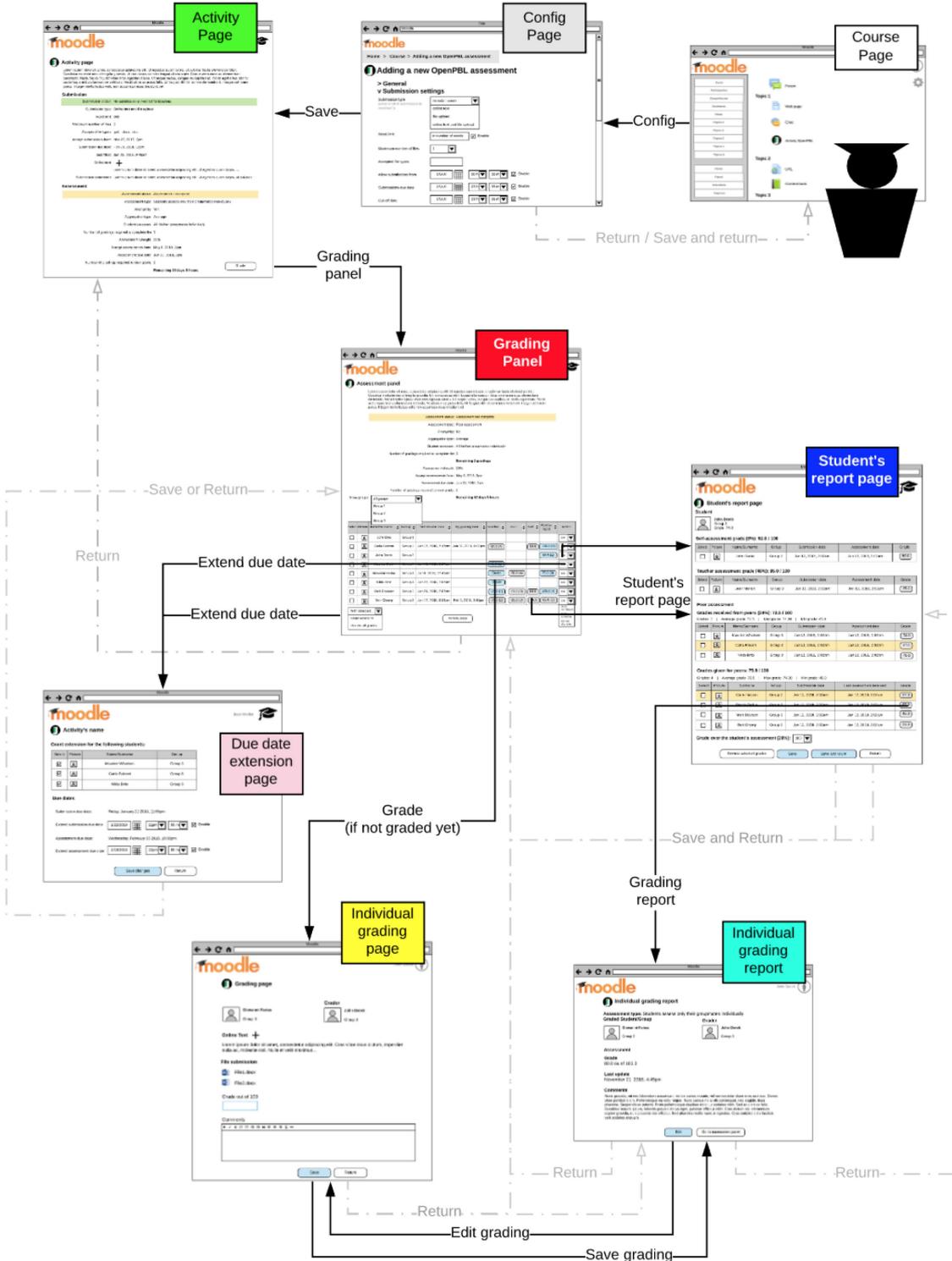
7 pages to be developed, part of them based on the Assignment module.



All pages are simplified and limited variants of the teacher's pages.

### Teacher's Navigation

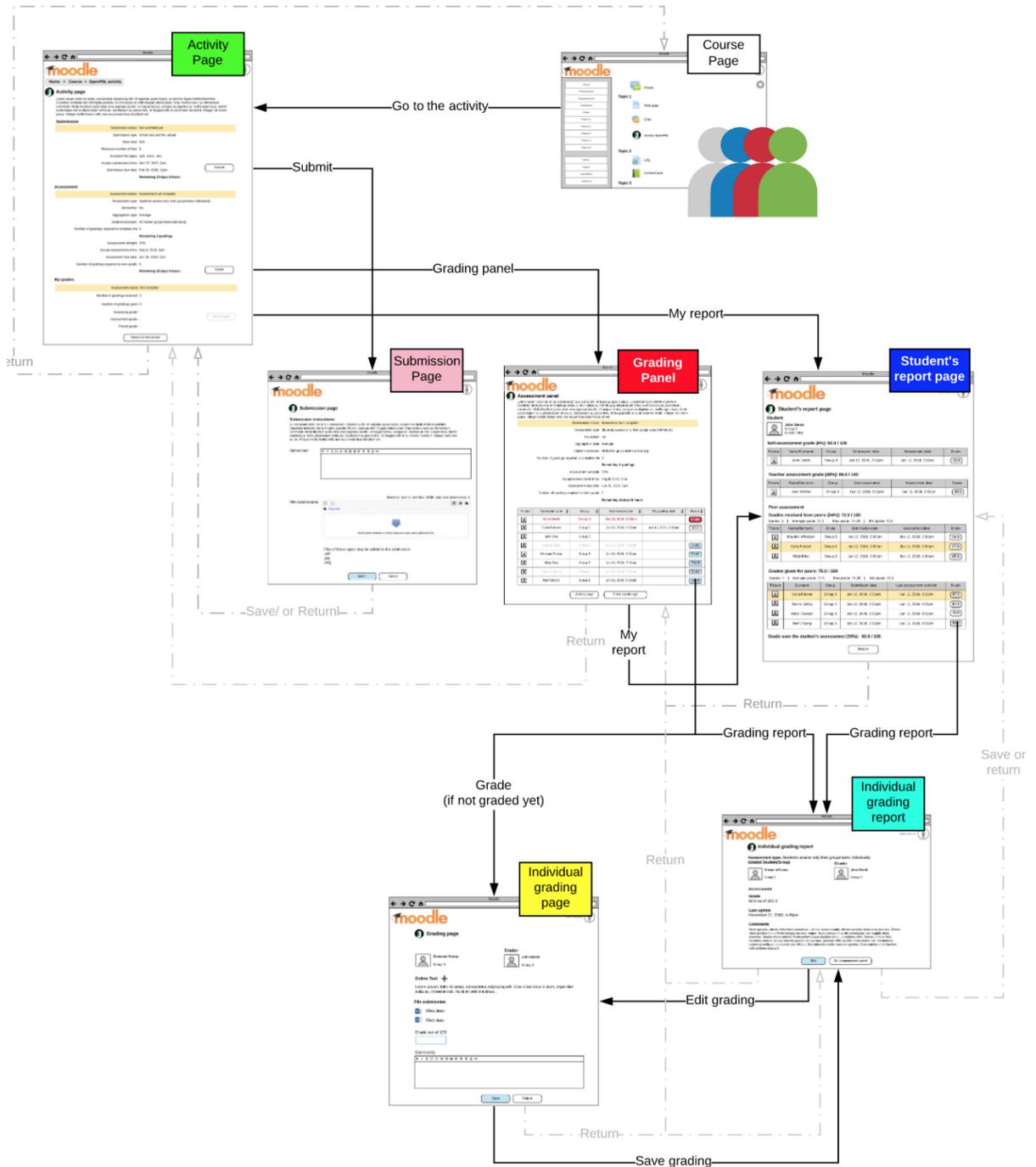
The teacher's navigation has two additional pages compared to student's navigation (config page and grant due date extension page). The navigation is more complex, since the grading panel is also more complex than the respective student's pages



### Student's Navigation

The student's navigation is simpler than the teacher's navigation. The dotted lines represent saving and/or return navigation and the color of the page boxes are the same used for the user's journey.. When there is a return navigation, it is contextual (equivalent to *history.go(-1)* link).The navigation map

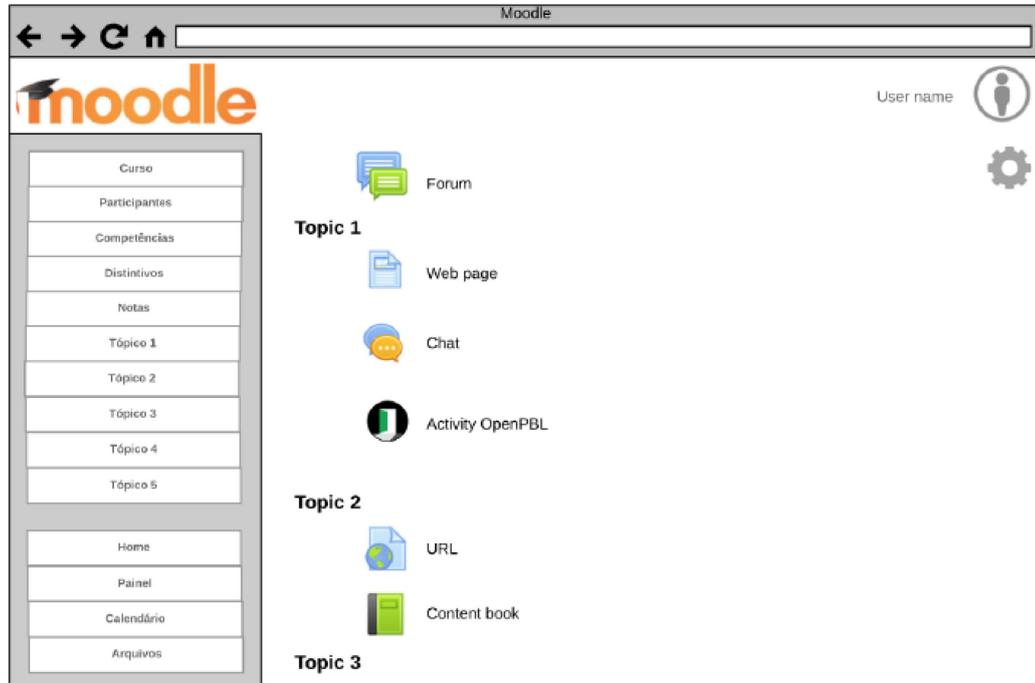
is just to have an idea of the whole system and navigation flow. Names, resources, positioning, and other details are more precisely described in the appendix pages.



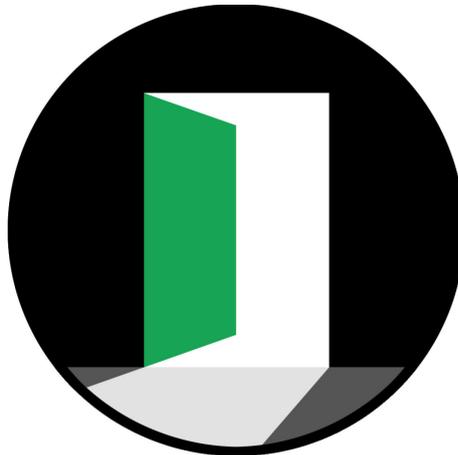
The rest of this document is composed by appendixes in which the different pages mentioned so far are depicted with their respective layouts, functionalities, and working rules. Occasional details might have to be improved or fixed, but with no important impact over the workload for the development. Any details needed to be fixed or changes can be rapidly worked out by Giovanni Farias.

## Appendix A - Course Page

Course page where the OpenPBL activity is instanced to be accessed by teachers and students.



The logo to be used as icon for the *plug-in* is shown below.



## Appendix B - Config Page

Title
← → ↻ 🏠 Moodle



Home > Course > Adding a new OpenPBL assessment

## 🇮🇹 Adding a new OpenPBL assessment

### 0 > General

#### v Submission settings

**1** Submission type (what kind of submission is involved?)  


- no submission
- online text
- file upload
- online text and file upload

**2** Word limit  
  Enable

**3** Maximum number of files

**4** Accepted file types

**5** Allow submissions from  
    Enable

**6** Submissions due date  
    Enable

**7** Cut-off date  
    Enable

#### v Assessment settings

**8** Allow gradings from  
    Enable

**9** Grading due date  
    Enable

Allow grade change until due date **10**

**11** Self-assessment weight  
  Enable

**12** Peer assessment weight  
  Enable  Anonymously **13**

**14** Teacher assessment weight  
  Enable  Revokable **27**

**15** Assessment score weight

**16** Assessment type  


- Students assess their classmates individually
- Students assess only their groupmates individually
- Students assess only their own group
- Students assess all the groups of the class.

**17** Required number of peers to grade:  
 **19** **20**

**18** Required number of grades from peers to see the grades  
  Release after due date  Limit of grades

**21** Aggregation type (how the rating grade is calculated?)  


- Average of grades
- Maximum grade
- Minimum grade

**v Grade**

**22** Maximum grade

**23** Grading method   **24** Allow comments

**25** Grading category

**26** Grade to pass

**v Module settings**

Availability

ID number

Grouping

**v Activity completion**

Completion tracking

Completion conditions

- Student must view the activity
- Student must submit to this activity
- Student must grade the requested minimum number of peers
- Student must receive grade from the requested minimum number of peers
- Student must grade his/herself
- Student must be graded by the teachers
- Student must reach the passing grade

Expect completed on     Enable

This Config page shows item numbers which are mentioned along all the document because the configuration done in this page impacts over all the other pages behavior. Whenever is written Config item X, the X number refers to the red numbers in this picture and, in its turn, refers to some setup.

## Appendix B1 - Commented Config Page

The same configuration page with callouts to explain each setup.

**Elements in COLOR are new items which there aren't in the native module Assignment**

**Submission settings**

- Submission type** (what kind of submission is involved?): no submission, online text, file upload, online text and file upload.
  - no submission: It do exist in the native module, but in other form field format.
  - file upload: Disabled if Submission type = file upload (only)
  - online text: Disabled if Submission type = online text (only)
  - online text and file upload: Disabled if Submission type = No submission
- Word limit**: in number of words  Enable
- Maximum number of files**: 1
- Accepted file types**: [empty]
- Allow submissions from**: 1/1/10, 00 h, 00 m,  Enable
- Submissions due date**: 1/1/10, 23 h, 55 m,  Enable
- Cut-off date**: 1/1/10, 23 h, 55 m,  Enable

**Assessment settings**

- Allow assessing from**: 1/1/10, 00 h, 00 m,  Enable. Only accepts peer/self assessment from this date on.
- Assessment due date**: 1/1/10, 23 h, 55 m,  Enable. The original field name (Remind me to grade by) was changed. It has to show it in all the assessors' calendars, despite of only teachers have this feature in the native module Assingment. More than just reminding about assessing, for peer and self assessment, this due date is a cut off date after which the students are not allowed to grade anylonger.
- Allow grade change until due date**: Disabled if Assessment due date is also disabled.
- Self-assessment weight**: 10,  Enable
- Peer assessment weight**: 30,  Enable,  Anonymously
- Teacher assessment weight**: 60,  Enable,  Revokable
- Assessment score weight**: 20. Disable if only Teacher assessment is enabled.

The sum of these 3 weights must be 100, otherwise a error message will popup when trying to save changes. The default numbers are 10-30-60. If some of them is disabled, the rest must set to the sum result is 100.

If enabled, the student cannot identify the colleague who graded him/her. It works only for peer assessment.

If enabled, the a teacher can revoke other teacher's grading. Otherwise, the teacher can revoke only his own given grade.

It continues on the next page...

**Assessment type**

- Students assess their classmates individually (selected)
- Students assess only their groupmates individually
- Students assess only their own group
- Students assess all the groups of the class.

**Required number of peers to grade:** 3

**Required number of grades from peers to see the grades:** 2  Release after due date  Limit of grades

**Aggregation type** (how the rating grade is calculated?)

- Average of grades (selected)
- Maximum grade
- Minimum grade

**Situations:**

- (situation 1) Group mode = No groups, Students submit in groups = No
- (situation 2) Group mode = Separate groups, Students submit in groups = No
- (situation 3) Group mode = Separate groups, Students submit in groups = Yes
- (situation 4) Group mode = Visible groups, Students submit in groups = Yes

**Annotations:**

- Disable if only Self assessment is enabled
- After reaching such number of grades, the student cannot grade any further peer. If set to zero, each student must grade just one peer but also can grade any number of groupmates regardless how many components compose the group or class
- If marked, the number of gradings required is also the limit of grades that someone can receive from peers.
- If marked the grades appear for the student after the assessment due date, even though he/she did not receive the minimal number of grades from peers
- Minimal number of grades that a student has to receive from peers to be allowed to see the given grades and comments on his/her grade report.
- It defines how grades received from different peers will be aggregated.

**v Grade**

Maximum grade:

Grading method:   Allow comments

Grading category:

Grade to pass:

It uses the native function that allows to comment besides grading (see KEY SETUP 1 in draft file), it is equivalent to only have Feedback comments enabled.

Simple direct grade was removed from the original menu in Assignment module.

**v Module settings**

Availability:

ID number:

Grouping:

It is not equal to the regular Common Module Settings anymore, since the item Group Mode was removed from here to compose the menu Each Peer Assess... (in blue)

**v Activity completion**

Completion tracking:

Completion conditions:

- Student must view the activity
- Student must submit to this activity
- Student must grade the requested minimum number of peers
- Student must receive grade from the requested minimum number of peers  Enable
- Student must grade his/herself
- Student must be graded by the teachers
- Student must reach the passing grade

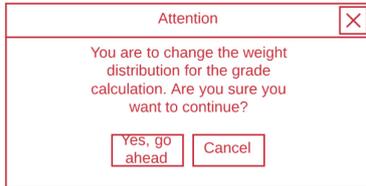
Expect completed on:

Customized set of conditions to complete the activity.

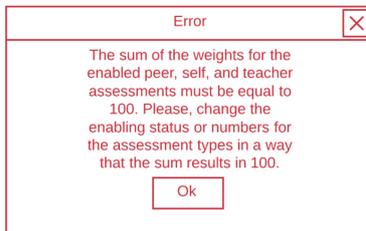
## Appendix B2 - Warning Windows

There are the warning windows that will appear in case the events described in the notes below occur.

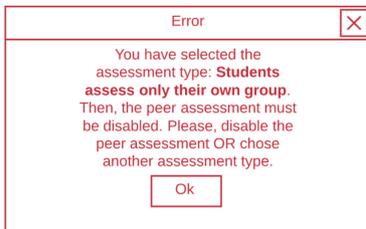
NOTE 1: If the teacher changes the grade weights or include/exclude a type of assessor after someone has been graded, there must be a new calculation of all resulting grades. Then, a pop-up message must alert the teacher about the recalculation after the Save button is clicked but before it is effectively done. Occasionally the NOTE 2 also must be shown if the weight change does not result in a total grade equal to 100.



NOTE 2: If the sum of the weights is not equal to 100, there must be a pop up message indicating the error and preventing the configuration be executed after the user click on the button Save.



NOTE 3: If you chose the situation 3 (Students assess only their own group), the peer assessment **MUST TO BE DISABLED**, otherwise there must appear an error message when the teacher tries to save the configuration. It happens because there is no peer assessment in such a situation, and the self assessment is over the own group.



## Appendix C - Activity Page for Students

The screenshot shows a Moodle activity page for a student. The page is titled "Activity page" and is part of a course. The activity description is provided by the teacher. The page is divided into three main sections: Submission, Grading, and My grades. Each section has a yellow header bar indicating its status. The Submission section shows that the task is not submitted yet, with details on submission type, word limit, and file types. The Grading section shows that the task is not complete, with details on assessment type, aggregation type, and grading due date. The My grades section shows that the student has not received any grade from peers or the teacher. Annotations explain the meaning of the yellow bars and the status of the submission and grading buttons.

**Activity description**  
Activity description inserted by the teacher

**Submission**  
Submission status: Not submitted yet  
Submission type: Online text and file upload  
Word limit: 500  
Maximum number of files: 3  
Accepted file types: .pdf, .docx, .doc  
Accept submissions from: Nov 27, 2017, 2pm  
Submission due date: Feb 28, 2018, 12pm  
Remaining 12 days 6 hours

**Grading**  
Grading status: Not complete  
Assessment type: Students assess only their groupmates individually  
Anonymity: No  
Aggregation type: Average  
Student assesses: All his/her groupmates individually  
Number of gradings required to complete the 3  
Remaining 3 gradings  
Grading weight: 20%  
Accept gradings from: May 8, 2018, 2pm  
Grading due date: Jun 30, 2018, 2pm  
Number of gradings required to view grade: 3  
Remaining 32 days 5 hours

**My grades**  
My grading status: Not complete  
Number of gradings received: 2  
Number of gradings given: 0  
Grade: -  
View report

Yellow indicates the task is not done yet.

Info from the config page see Config items 1-6

Info from the config page see Config items 8 - 21

Submit

Grade

Return

After the submission cut off date, this button is deactivated.

It takes the user to the assessment page

Deactivated while the user does not receive any grade or not access any peer.

The student does not have any grade from peers, teacher and his/herself, then there is no grade to show.

If there is no submission requested, this first part does not appear on this page.

The above activity page is a simple sample of a standard page for the *plug-in* activity. As can be seen in the student's journey, in an activity that has an artefact to be handed in, there are three procedures to be done:

- Submit the artefact (writing an online text or uploading files)  
When there is a submission to be done (Config item 1), this section shows the details configured for such submission.
- Grading oneself and the peers (considering that there is self and peer assessment)  
Depending on the stakeholders enabled for grading (Config items 11, 12 and 14), the student will see whether he/she will grade or not his/herself and/or his/her peers.
- View the report page (to follow up the grades received from peers and from the teacher)  
The grades received from teachers and peers are shown on the Student's Report Page, accessed by the button View Report.

### The Activity Page Info

In this section you can see the precise and detailed fields that need to appear on the Activity Page. This info depends on the variables configured by the teacher to instance the *plug-in* into a course. The variables that influence the activity page info are the following:

1. Submission type (Config item 1)
  - a. None  
No submission, then the subsection must notice the students about it in a single line, with green highlights. Otherwise, the starting, due, and cut-off dates must be shown.
  - b. Online text  
Only online text implies in presenting word limits if it is enabled.
  - c. File upload  
Online file upload implies in presenting the maximum number of files and accepted files.
  - d. Online text and file upload  
The info mentioned in the items b and c must be presented.
2. Over the submission
  - a. Submission date - the effective date and time on which the student made the submission
  - b. The online text AND/OR the uploaded files submitted.

Submission status	Completed	Not completed (yellow), Completed (green), Late (light pink), Missed deadline (light pink)
Submission type:	Online text and file upload	Config item 1
Word limit:	300	item 2 (if applicable)
Maximum number of files:	5	item 3 (if applicable)
Accepted file types:	.pdf, .doc, .docx	item 4 (if applicable)
Accept submissions from:	(date format)	item 5 (if applicable)
Submission due date:	(date format)	item 6 (if applicable)
Remaining time:	<b>4 days, 6 hours and 3 min</b>	after due date: <b>Delay time:</b> after submission: <b>Submission date:</b>
Online text:	+ (first 20 words...)	item 7 (if applicable), the plus icon unviels the rest of the text, as in the Assignment module
Uploaded files:	 File1.docx  File2.docx	same presentation format as in Moodle module Assignment (if applicable)

Submission comments: (comments written by the student when submitting) native function in Assignment module

Note: There is a inconsistency above since the task is completed there must not be a remaining time, but it was just for demonstration. In fact there should be the date and time the submission was performed in such line. The submission cut-off date is now shown at all.

### 3. Over the grading

- a. Grading time - the effective date and time on which the student graded the required number of peers AND his/herself (if required)
- b. The online text AND/OR the uploaded files submitted.

<b>Grading status</b>	<b>Completed</b>	Not completed (yellow), Completed (green), Missed deadline (light pink)
Allow grading from:	(date format)	Config item 8 (if applicable)
Grading due date:	(date format)	item 9 (if applicable)
Allow grading change until due date:	Yes	item 10 (if applicable)
<b>Remaining time:</b>	<b>4 days, 6 hours and 3 min</b>	after due date: <b>Late time:</b> after submission: <b>Grading time:</b>
Teacher assessment weight:	60%	item 14 (if applicable)
Self assessment weight:	10%	item 11 (if applicable)
Peer assessment weight:	30% (Anonymous)	items 12 and 13 (Anonymous only appears if enabled)
Grading type:	Students assess only their groupmates individually	item 16 (if applicable)
Number of peers to grade:	3	item 17 (if zero, then this line should not appear, the same for the line below)
Number of grades required to see the grades:	2 (Limit)	items 18 and 20, the "(limit)" only appears if item 29 is enabled
<b>Remaining gradings:</b>	<b>0</b>	the number decreases as long as the student grades his/her peers
Release grades after the grading due date:	Yes	item 19
Aggregation type:	Average	item 21
Assessment weight:	20%	item 15 (if applicable)

Note: There are some slight differences between the details above specified and the pictures across this document. It is because the pictures of the activity page is just to compose the look-and-feel. Thus, what is valid for the activity pages composition is presented in this section above.

### 4. Over My Grades

My Grades table only summarizes how many grades the student has been granted from peers

in order to see his/her grade report (if Config item 18 is different from zero), besides the partial or final grade (depending the time, before or after the assessment due date).

My grades	Completed
Teacher assessment grade:	76.0
Self assessment grade:	95.0
Peer assessment grade:	79.7 (2)
Grade:	79.01

Not completed (yellow), Completed (green), Did not received required number of grades (light pink)

Config item 14 (if applicable)

item 11 (if applicable)

item 12 (if applicable) shown only after receiving the required number of grades

value shown only after receiving the required number of grades

### Activity Page Variants

**Activity page**

Config item 0: Supporting files for the activity description, when uploaded by the teacher

Config item 1: Activity page when there is no submission requested

Additional files

- AdditionalFile1.pdf
- AdditionalFile2.pdf

**Submission**

Submission status: Submitted

Submission type: Online text and file upload

Word limit: 500

Maximum number of files: 3

Accepted file types: .pdf, .docx, .doc

Accept submissions from: Nov 27, 2017, 7:00 para site

Submission due date: Feb 28, 2018, 12pm

Submitted: Jan 25, 2018, 9:45am

Online text:

Expand/contract text: Same behavior as in Assignment module

File submission

- File1.docx
- File2.docx

Config item 3: Files handed in by the students when the activiti request them, put together with the online text above

Submission comments: Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.

**Grading**

Grading status: Not complete

Assessment type: Students assess only their groupmates individually

Anonymity: No

Aggregation type: Average

Student assesses: All his/her groupmates individually

Number of gradings required to complete the 3

Remaining 3 gradings

Grading wheight: 20%

Accept gradings from: May 8, 2018, 2pm

Grading due date: Jun 30, 2018, 2pm

Number of gradings required to view grade: 3

Remaining 32 days 5 hours

Grade

When the due date is past the bar stays pink

After the grading due date, this button must be deactivated

**Activity page**

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas quam turpis, ut pulvinar ligula eleifend porttitor. Curabitur molestie nisi id fringilla gravida. Ut non turpis ac nibh feugiat ullamcorper. Cras viverra nunc ac elementum commodo. Nulla tincidunt justo vitae eros egestas iaculis. Ut neque lectus, congue eu dapibus ut, mollis eget risus. Morbi scelerisque nisl a ullamcorper vehicula. Vestibulum ac purus felis. Ut feugiat nibh id commodo hendrerit. Integer vel lorem purus. Integer mollis lectus velit, non accumsan risus tincidunt vel.

**Submission**  
Submission status: There is no submission in this activity

**Grading**  
Grading status: Reached the required number of gradings

As long as the Config item 1 sets the activity to not have any submission, the bar is green and the status notify the user about not submission needed.

Assessment type: Students assess only their groupmates individually  
Anonymity: No  
Aggregation type: Average  
Student assesses: All his/her groupmates individually

Number of gradings required to complete the 3

**Remaining 0 gradings**

Grading weight: 20%

Accept gradings from: May 8, 2018, 2pm

Grading due date: Jun 30, 2018, 2pm

Number of gradings required to view grade: 3

Although the student has reached the requested minimal number of grades given (Config item 17), he/she may grade other peers.

Grade

**My grades**  
My grading status: Complete

Number of gradings received: 2

Number of gradings given: 2

Grade: 85.9

The student has already received the required number of grades from peers. The status is complete and the bar is green.

My Grades



IF A USER IS ENROLED AS TEACHER AND STUDENT AT THE SAME TIME, THE ROLE OF TEACHER WILL OVERCOME THE ROLE OF STUDENT.

TEACHER

**Activity page**

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas quam turpis, ut pulvinar ligula eleifend porttitor. Curabitur molestie nisi id fringilla gravida. Ut non turpis ac nibh feugiat ullamcorper. Cras viverra nunc ac elementum commodo. Nulla tincidunt justo vitae eros egestas iaculis. Ut neque lectus, congue eu dapibus ut, mollis eget risus. Morbi scelerisque nisl a ullamcorper vehicula. Vestibulum ac purus felis. Ut feugiat nibh id commodo hendrerit. Integer vel lorem purus. Integer mollis lectus velit, non accumsan risus tincidunt vel.

Config item 14: The page view from the perspective of a teacher

**Submission**  
Submission status: No submission is needed for teachers

Submission type: Online text and file upload

Word limit: 500

Maximum number of files: 3

Accepted file types: .pdf, .docx, .doc

Accept submissions from: Nov 27, 2017, 2pm

Submission due date: Feb 28, 2018, 12pm

Submitted: Jan 25, 2018, 9:45am

Online text: +

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas quam turpis, ...

Submission comments: Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas quam turpis, ut pulvinar

The status of submission for teacher is different. The bar is always green.

There is no submission button for teachers

**Grading**  
Grading status: Not complete

Assessment type: Students assess only their groupmates individually

Anonymity: No

Aggregation type: Average

Student assesses: All his/her groupmates individually

Number of gradings required to complete the 3

**Remaining 3 gradings**

Grading weight: 20%

Accept gradings from: May 8, 2018, 2pm

Grading due date: Jun 30, 2018, 2pm

Number of gradings required to view grade: 3

**Remaining 32 days 5 hours**

The assessment status for a teacher changes if he/she has already graded all the students.

The assessment button is available for teachers anyway, anytime.

Grade

## Appendix C1 - Submission Page

Unlike what happens to Assignment module, in OpenPBL *plug-in* there is no partial submission. Whether the student has submitted the artifact or not, no transitional phases are allowed. Then, there is only one chance to submit the artefact. It avoids a lot of problems with users that don't know how to use Moodle properly. The submission page with both types of submission enabled (Config item 1) is shown below.

The screenshot shows the Moodle submission page. At the top, there is a browser address bar with the URL 'Moodle'. Below the browser bar is the Moodle logo on the left and 'Student name' with a user profile icon on the right. The main heading is 'Submission page' with a green and white icon. Underneath is the 'Submission instructions' section, which contains a paragraph of placeholder text (Lorem ipsum). Below the instructions is a text area labeled 'Online text' with a rich text editor toolbar. The 'File submissions' section is below that, showing a file upload interface with a dashed box and a blue arrow pointing down. Above the dashed box, it says 'Maximum size for new files: 20MB, maximum attachments: 3'. Below the dashed box, it says 'Você pode arrastar e soltar arquivos aqui para adicioná-los.' At the bottom, there are two buttons: 'Submit' and 'Cancel'. Below the buttons, it lists the supported file types: '.pdf', '.jpg', and '.png'.

Moodle

moodle

Student name 

 **Submission page**

**Submission instructions**

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas quam turpis, ut pulvinar ligula eleifend porttitor. Curabitur molestie nisi id fringilla gravida. Ut non turpis ac nibh feugiat ullamcorper. Cras viverra nunc ac elementum commodo. Nulla tincidunt justo vitae eros egestas iaculis. Ut neque lectus, congue eu dapibus ut, mollis eget risus. Morbi scelerisque nisl a ullamcorper vehicula. Vestibulum ac purus felis. Ut feugiat nibh id commodo hendrerit. Integer vel lorem purus. Integer mollis lectus velit, non accumsan risus tincidunt vel.

Online text



File submissions

Maximum size for new files: 20MB, maximum attachments: 3



Você pode arrastar e soltar arquivos aqui para adicioná-los.

Files of these types may be added to the submission:

- .pdf
- .jpg
- .png

Submit Cancel

## Submission Page Variants

### Only online text submission

Moodle


Student name 

 **Submission page**

**Submission instructions**  
 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas quam turpis, ut pulvinar ligula eleifend porttitor. Curabitur molestie nisi id fringilla gravida. Ut non turpis ac nibh feugiat ullamcorper. Cras viverra nunc ac elementum commodo. Nulla tincidunt justo vitae eros egestas iaculis. Ut neque lectus, congue eu dapibus ut, mollis eget risus. Morbi scelerisque nisl a ullamcorper vehicula. Vestibulum ac purus felis. Ut feugiat nibh id commodo hendrerit. Integer vel lorem purus. Integer mollis lectus velit, non accumsan risus tincidunt vel.

Online text

B I U |                                     

Appendix D - Grading Panel for Students

Moodle


John Derek 

### Assessment panel

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas quam turpis, ut pulvinar ligula eleifend porttitor. Curabitur molestie nisi id fringilla gravida. Ut non turpis ac nibh feugiat ullamcorper. Cras viverra nunc ac elementum commodo. Nulla tincidunt justo vitae eros egestas iaculis. Ut neque lectus, congue eu dapibus ut, mollis eget risus. Morbi scelerisque nisl a ullamcorper vehicula. Vestibulum ac purus felis. Ut feugiat nibh id commodo hendrerit. Integer vel lorem purus. Integer mollis lectus velit, non accumsan risus tincidunt vel.

Assessment status: Assessment not complete

Assessment type: Students assess only their groupmates individually

Anonymity: No

Aggregation type: Average

Student assesses: All his/her groupmates individually

Number of gradings required to complete the 3

**Remaining 2 gradings**

Assessment weight: 20%

Accept assessments from: May 8, 2018, 2pm

Assessment due date: Jun 30, 2018, 2pm

Number of gradings required to view grade: 2

**Remaining 32 days 5 hours**

Picture	Name/Surname	Group	Submission date	My grading date	Grade
	<b>John Derek</b>	<b>Group 3</b>	<b>Jan 12, 2018, 2:02am</b>		Grade
	Carla Falconi	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	67.0
	John Doe	Group 3			
	Maurice Stein	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		Grade
	Giovanni Farias	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		Grade
	Nilda Brito	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		Grade
	Mark Dowson	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		Grade
	Bert Champ	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		Grade

Activity page
View report page

Appendix D1 - Grading Panel for Teachers

← → ↻ ↶
Moodle

Teacher

### Assessment panel

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas quam turpis, ut pulvinar ligula eleifend porttitor. Curabitur molestie nisi id fringilla gravida. Ut non turpis ac nibh feugiat ullamcorper. Cras viverra nunc ac elementum commodo. Nulla tincidunt justo vitae eros egestas iaculis. Ut neque lectus, congue eu dapibus ut, mollis eget risus. Morbi scelerisque nisl a ullamcorper vehicula. Vestibulum ac purus felis. Ut feugiat nibh id commodo hendrerit. Integer vel lorem purus. Integer mollis lectus velit, non accumsan risus tincidunt vel.

**Assessment status: Assessment not complete**

Assessment type: Peer assessment

Anonymity: No

Aggregation type: Average

Student assesses: All his/her groupmates individually

Number of gradings required to complete the 3

**Remaining 2 gradings**

Assessment weight: 20%

Accept assessments from: May 8, 2018, 2pm

Assessment due date: Jun 30, 2018, 2pm

Number of gradings required to view grade: 2

Show groups:

All groups ▼

Group 1

Group 2

Group 3

**Remaining 32 days 5 hours**

Select	Picture	Name/Surname	Group	Submission date	My grading date	Teacher	Peer	Self	Assessment	Action
<input type="checkbox"/>		John Doe	Group 3							Edit ▼
<input type="checkbox"/>		Carla Falconi	Group 1	Jan 12, 2018, 2:42pm	Jan 11, 2018, 6:02pm	67.0 (2)		99.0	100.0 (4)	Edit ▼
<input type="checkbox"/>		John Derek	Group 2						50.0 (2)	Edit ▼
<input type="checkbox"/>		Maurice Stein	Group 2	Jan 10, 2018, 8:02am		45.0 (1)				Edit ▼
<input type="checkbox"/>		Giovanni Farias	Group 3	Jan 9, 2018, 12:45am		Grade	56.0 (4)		75.0 (3)	Edit ▼
<input type="checkbox"/>		Nilda Brito	Group 3	Jan 22, 2018, 7:02am		Grade				Edit ▼
<input type="checkbox"/>		Mark Dowson	Group 1	Jan 25, 2018, 2:02pm		74.0 (1)	87.0 (3)	88.0	100.0 (4)	Edit ▼
<input type="checkbox"/>		Bert Champ	Group 3	Jan 12, 2018, 8:59pm	Feb 2, 2018, 3:45pm	79.0 (1)	89.0 (3)	96.0	65.0 (3)	Edit ▼

With selected... ▼

Grant extension

Revoke all grades

Activity page

Go to report pg

Grant extension

Revoke all grades

Attention
✕

You are to revoke one or more student's grades. This is an irreversible action. Are you sure you want to continue?

Yes, go ahead

Cancel

How does it work?

**Assessment panel**

Assessment status: Assessment not complete

Assessment type: Peer assessment

Anonymity: No

Aggregation type: Average

Student assesses: All his/her groupmates individually

Number of gradings required to complete the: 3

Remaining 2 gradings

Assessment weight: 20%

Accept assessments from: May 8, 2018, 2pm

Assessment due date: Jun 30, 2018, 2pm

Number of gradings required to view grade: 2

Remaining 32 days 5 hours

Annotations:

- Filter groups to show below
- Graded only by other teacher. Blue button indicates this teacher hasn't graded yet.
- Graded by this user (teacher) and by other teacher.
- Higher selfgrading was 99
- No submission done, no grade at all.
- By clicking on any numbered button takes the user to the respective student-grade report. Clicking in Grade goes to the grading page.
- Even though this student hasn't submitted yet, he/she can assess other's submission.
- Grey button indicate this teacher has already graded the student. The only grade from teachers.
- This student was graded by 3 peers, the resulting grade was 89.0 (not weighed yet).
- This student has assessed 3 peers out of 4 requested but one of gradings has been evaluated with 3 stars, then the assessment grade =  $25 + 25 + (25 * 0.6) = 65.0$  (grey button indicates this teacher's intervention in at least one grading)
- Action allowed to the respective student in the line. Go to scoreboard is the same as clicking any grade button (without number). It is useful when the student was not graded yet, allowing the teacher reach his/her activity report, since there is no button to click to go there. Grant extension changes due dates for the student. Revoking all grades cancel all received grades from everyone.

Select	Picture	Name/Surname	Group	Submission date	My grading date	Teacher	Peer	Self	Assessmen	Action
<input type="checkbox"/>		John Doe	Group 3							Edit
<input type="checkbox"/>		Carla Falconi	Group 1	Jan 12, 2018, 2:42pm	Jan 11, 2018, 6:02pm	67.0 (2)		99.0	100.0 (4)	Edit
<input type="checkbox"/>		John Derek	Group 2						50.0 (2)	Edit
<input type="checkbox"/>		Maurice Stein	Group 2	Jan 10, 2018, 8:02am		45.0 (1)				Edit
<input type="checkbox"/>		Giovanni Farias	Group 3	Jan 9, 2018, 12:45am		Grade	56.0 (4)		75.0 (3)	Edit
<input type="checkbox"/>		Nilda Brito	Group 3	Jan 22, 2018, 7:02am		Grade				Edit
<input type="checkbox"/>		Mark Dowson	Group 1	Jan 25, 2018, 2:02pm		74.0 (1)	87.0 (3)	88.0	100.0 (4)	Edit
<input type="checkbox"/>		Bert Champ	Group 3	Jan 12, 2018, 8:59pm	Feb 2, 2018, 3:45pm	79.0 (1)	89.0 (3)	96.0	65.0 (3)	Edit

With selected...  
Grant extension  
Revoke all grades

Activity page

Go to reporting  
Grant extension  
Revoke all grades

This is the situation 2, the teacher assesses each student individually regardless the group he/she belongs to. The situation 1 would be the same. The situations 3 and 4: grading a student replicates the grade/comments to all others, same as in stu panel.

## Appendix D2 - Variants of the Grading Panel

### Situation 2 - Student grades his/her group mates

← → ↻ ↗
Moodle

#### Assessment panel

Assessment status: Assessment not complete

Assessment type: Students assess only their groupmates individually

Anonymity: No

Aggregation type: Average

Student assesses: All his/her groupmates individually

Number of gradings required to complete the: 3

Remaining 2 gradings

Assessment weight: 20%

Accept assessments from: May 8, 2018, 2pm

Assessment due date: Jun 30, 2018, 2pm

Number of gradings required to view grade: 2

Remaining 32 days 5 hours

Config item 16:  
 Situation 2 -  
 assessment of  
 groupmates  
 individually

This student has already graded Carla, but can review the assessment clicking on the button with the given grade.

Link to the user's profile

This line is occupied by the own assessor (John Derek). It means this is for self assessment, which is enabled in the configuration page.

classifier icons allow the user arrange the table sequence according to his/her needs

Picture	Name/Surname	Group	Submission date	My grading date	Grade
	<b>John Derek</b>	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		Grade
	Carla Falconi	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	67.0
	John Doe	Group 3			
	Maurice Stein	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		Grade
	Giovanni Farias	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		Grade
	Nilda Brito	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		Grade
	Mark Dowson	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		Grade
	Bert Champ	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		Grade

Those students that have already received the minimal number of grades required to see their grades appear dimmed. However, the item 20 in Variant is disable, then these students still may receive more grades than the required number.

The assessment for this case is individual, the reason why all the students listed here are from group 3 and there is no filtering menu.

Them item 20 in Variant is disable, then the assess button still is available.

Return

Return to the activity page.

Who has already submitted and havent received the number of required grade yet also can receive a new grade.

The submission column appears only when the students need to submit an artefact. The date/hour indicates when the submission has happened. Otherwise, this column does not appear.

Situation 2

### Assessment panel

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas quam turpis, ut pulvinar ligula eleifend porttitor. Curabitur molestie nisi id fringilla gravida. Ut non turpis ac nibh feugiat ullamcorper. Cras viverra nunc ac elementum commodo. Nulla tincidunt justo vitae eros egestas laculis. Ut neque lectus, congue eu dapibus ut, mollis eget risus. Morbi scelerisque nisl a ullamcorper vehicula. Vestibulum ac purus fells. Ut feugiat nibh id commodo hendrerit. Integer vel lorem purus. Integer mollis lectus velit, non accumsan risus tincidunt vel.

Assessment status: Assessment not complete

Assessment type: Students assess only their groupmates individually

Anonymity: No

Aggregation type: Average

Student assesses: All his/her groupmates individually

Number of gradings required to complete the 3

Remaining 2 gradings

Assessment weight: 20%

Accept assessments from: May 8, 2018, 2pm

Assessment due date: Jun 30, 2018, 2pm

Number of gradings required to view grade: 2

Remaining 32 days 5 hours

Picture	Name	Surname	Group	Submission date	My grading date	Grade
	John	Derek	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		
	Carla	Falconi	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	67.0
	John	Doe	Group 3			
	Maurice	Stein	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		
	Giovanni	Farias	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		Grade
	Nilda	Brito	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		Grade
	Mark	Dowson	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		
	Bert	Champ	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		Grade

Config item 11: This line does not show assessing button for the own student, as long as the self assessment is disable in this variant

Return

Config item 20: The item 20 in variant is enabled now, then the students that have already received the requested number of grades from peers (dimmed ones) will not receive further grades.

Situation 2  
grading  
groupmates  
individually

**Situation 4 - Student grades only his/her own group (as a whole)**

**Situation 4**  
grading the  
own group

**Assessment panel**

Assessment status: Assessment not complete

Assessment type: Students assess only their own group

Anonymity: No

Aggregation type: Average

Student assesses: All his/her groupmates individually

Number of gradings required to complete the: 3

Remaining 2 gradings

Assessment weight: 20%

Accept assessments from: May 8, 2018, 2pm

Assessment due date: Jun 30, 2018, 2pm

Number of gradings required to view grade: 2

Remaining 32 days 5 hours

**Config item 16:**  
The assessment is done in group, the student assess his/her own group, then any Assess button he chooses below works to do it in the same way since the grade given to one is replicated to all others.

Picture	Name	Surname	Group	Submission date	My grading date	Grade
	John	Derek	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		<input type="button" value="Grade"/>
	Carla	Falconi	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		<input type="button" value="Grade"/>
	Maurice	Stein	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		<input type="button" value="Grade"/>
	Mark	Dowson	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		<input type="button" value="Grade"/>
	Bert	Champ	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		<input type="button" value="Grade"/>

After giving a grade to one of the groupmates all other receive the same grade since the group is being assessed as a whole.

**Config item 16:**  
After giving a grade to one groupmates, the grade is repeated for every other component, including the assessment date.

Picture	Name	Surname	Group	Sub	Sub	Grade
	John	Derek	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Feb 19, 2018, 6:56pm	<input type="button" value="67.0"/>
	Carla	Falconi	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Feb 19, 2018, 6:56pm	<input type="button" value="67.0"/>
	Maurice	Stein	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Feb 19, 2018, 6:56pm	<input type="button" value="67.0"/>
	Mark	Dowson	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Feb 19, 2018, 6:56pm	<input type="button" value="67.0"/>
	Bert	Champ	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Feb 19, 2018, 6:56pm	<input type="button" value="67.0"/>

Situation 1 - Student grades all classmates individually



John Derek

**Assessment panel**

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas quam turpis, ut pulvinar ligula eleifend portitor. Curabitur molestie nisi id fringilla gravida. Ut non turpis ac nibh feugiat ullamcorper. Cras viverra nunc ac elementum commodo. Nulla tincidunt justo vitae eros egestas iaculis. Ut neque lectus, congue eu dapibus ut, mollis eget risus. Morbi scelerisque nisl a ullamcorper vehicula. Vestibulum ac purus felis. Ut feugiat nibh id commodo hendrerit. Integer vel lorem purus. Integer mollis lectus velit, non accumsan risus tincidunt vel.

Assessment status: Assessment not complete

Assessment type: Students assess their classmates individually

Anonymity: No

Aggregation type: Average

Student assesses: All his/her groupmates individually

Number of gradings required to complete the 3

Remaining 2 gradings

Assessment weight: 20%

Accept assessments from: May 8, 2018, 2pm

Assessment due date: Jun 30, 2018, 2pm

Number of gradings required to view grade: 2

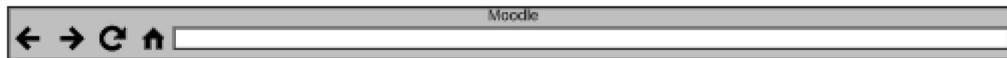
Remaining 32 days 5 hours

**Config item 16:**  
The assessment is done individually in a class without group separation. Then, there is no group column since group mode is set to no groups.

Picture	Name	Surname	Submission date	My grading date	Grade
	John	Derek	Jan 12, 2018, 2:02am		
	Carla	Falconi	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	67.0
	John	Doe			
	Maurice	Stein	Jan 12, 2018, 2:02am		
	Giovanni	Farias	Jan 12, 2018, 2:02am		Grade
	Nilda	Brito	Jan 12, 2018, 2:02am		Grade
	Mark	Dowson	Jan 12, 2018, 2:02am		
	Bert	Champ	Jan 12, 2018, 2:02am		Grade

[Return](#)

Situation 1  
grading classmates  
individually



John Derek 

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas quam turpis, ut pulvinar ligula eleifend porttitor. Curabitur molestie nisi id fringilla gravida. Ut non turpis ac nibh feugiat ullamcorper. Cras viverra nunc ac elementum commodo. Nulla tincidunt justo vitae eros egestas iaculis. Ut neque lectus, congue eu dapibus ut, mollis eget risus. Morbi scelerisque nisl a ullamcorper vehicula. Vestibulum ac purus felis. Ut feugiat nibh id commodo hendrerit. Integer vel lorem purus. Integer mollis lectus velit, non accumsan risus tincidunt vel.

Assessment status: Assessment not complete

Assessment type: Students assess their classmates individually

Anonymity: No

Aggregation type: Average

Student assesses: All his/her groupmates individually

Number of gradings required to complete the 3

Remaining 2 gradings

Assessment weight: 20%

Accept assessments from: May 8, 2018, 2pm

Assessment due date: Jun 30, 2018, 2pm

Number of gradings required to view grade: 2

Remaining 32 days 5 hours

Picture	Name	Surname	My grading date	Grade
	John	Derek		
	Carla	Falconi	Jan 12, 2018, 2:02am	67.0
	John	Doe		
	Maurice	Stein		
	Giovanni	Farias		Grade
	Nilda	Brito		Grade
	Mark	Dowson		
	Bert	Champ		Grade

Situation 1  
grading  
classmates  
individually

Return

**VARIANT (1):**  
When there is no submission to be done, set up in item 1 of Variant, the correspondent column does not appear as well.

Notice that whether or not the columns Submission Date and Group will appear in the assessment panel depends on their respective setups. Submission Date may be disabled in item 1 of Variant and Group is controlled by item 16. Then, each one of the columns may appear or not, independently of each other.

Situation 3 - Student grades all groups (including his/her one)

Moodle



John Derek 

### Assessment panel

Assessment status: Assessment not complete

Assessment type: Students assess only their own group

Anonymity: No

Aggregation type: Average

Student assesses: All his/her groupmates including himself

Number of gradings required to complete the assessment: 3

**Remaining 2 gradings**

Assessment weight: 20%

Accept assessments from: May 8, 2018, 2pm

Assessment due date: Jun 30, 2018, 2pm

Number of gradings required to view grade: 2

**Remaining 32 days 5 hours**

**Config item 16:**  
 The assessment is done in group for all groups in class. The red buttons indicate assessing own group, while the blue one means assessing other group. The numbered button means the group has been assessed by this user.

Show groups: All groups

Picture	Name	Group	Submission date	My grading date	Grade
	John Doe	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		<b>Grade</b>
	Maurice Stein	Group 1	Feb 11, 2018, 2:02am	Feb 19, 2018, 6:56pm	82.0
	John Doe	Group 2	Jan 25, 2018, 11:32am		<b>Grade</b>
	Maurice Stein	Group 2	Jan 25, 2018, 11:32am		<b>Grade</b>
	Giovanni Farias	Group 1	Feb 11, 2018, 2:02am	Feb 19, 2018, 6:56pm	82.0
	Nilda Brito	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		<b>Grade</b>
	Mark Dowson	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		<b>Grade</b>
	Bert Champ	Group 2	Jan 25, 2018, 11:32am		<b>Grade</b>

Situation 3 grading all the groups

Return

The grades are the same (82.0) because the group is the same (Group 1)

The assessment panel for situation 3 is equipped with a filter to simplify finding and separating a group.

The situation 4 implies in such filter previously set up for the user's group.



TEACHER

**Assessment panel**

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas quam turpis, ut pulvinar ligula eleifend portitor. Curabitur molestie nisi id fringilla gravida. Ut non turpis ac nibh feugiat ullamcorper. Cras viverra nunc ac elementum commodo. Nulla tincidunt justo vitae eros egestas iaculis. Ut neque lectus, congue eu dapibus ut, mollis eget risus. Morbi scelerisque nisl a ullamcorper vehicula. Vestibulum ac purus fela. Ut feugiat nibh id commodo hendrerit. Integer vel lorem purus. Integer mollis lectus velit, non accumsan risus tincidunt vel.

Assessment status: Assessment not complete

Assessment type: Students assess only their own group

Anonymity: No

Aggregation type: Average

Student assesses: All his/her groupmates individually

Number of gradings required to complete the 3

Remaining 2 gradings

Assessment weight: 20%

Accept assessments from: May 8, 2018, 2pm

Assessment due date: Jun 30, 2018, 2pm

Number of gradings required to view grade: 2

Remaining 32 days 5 hours

**Config item 14:**  
The page view from the perspective of a teacher is slightly different from the perspective of a student. Some few resources are added. Then, this graduation cap and the darker navigation bar indicates when the user is the teacher.

Show groups:

Picture	Group	Submission date	My grading date	Grade
	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		<a href="#">Grade</a>
	Group 1	Feb 11, 2018, 2:02am	Feb 19, 2018, 6:56pm	82.0
	Group 2	Jan 25, 2018, 11:32am		<a href="#">Grade</a>
	Group 2	Jan 25, 2018, 11:32am		<a href="#">Grade</a>
	Group 1	Feb 11, 2018, 2:02am	Feb 19, 2018, 6:56pm	82.0
	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		<a href="#">Grade</a>
	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am		<a href="#">Grade</a>
	Group 2	Jan 25, 2018, 11:32am		<a href="#">Grade</a>

[Return](#)

**Situation 3**  
grading all the groups

The teacher always have the right to see different groups since the Group mode = Separate or Visible groups

The teacher always have the right assess a student or a group, regardless the number of grades already received from other teachers. But the dimmed name remains. The students that are dimmed but with not grade means they were graded by another teacher already.

## Appendix E - Student's Report Page

Moodle

John Derek 

 **Student's report page**

**Student**

 **John Derek**  
Group 3  
Grade: 74.0

When clicking here, the student/teacher can see the individual grading page related to this specific assessment.

**Self-assessment grade (8%): 92.0 / 100**

Picture	Name/Surname	Group	Submission date	Assessment date	Grade
	John Derek	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	92.0

**Teacher assessment grade (48%): 85.0 / 100**

Picture	Name/Surname	Group	Submission date	Assessment date	Grade
	Jean Merlon	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	85.0

**Peer assessment**

**Grades received from peers (24%): 72.5 / 100**

Grades: 3 | Average grade: 72.5 | Max grade: 74.00 | Min grade: 45.0

Picture	Name/Surname	Group	Submission date	Assessment date	Grade
	Maurice Watson	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	74.0
	Carla Falconi	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	97.0
	Nilda Brito	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	45.0

**Grades given for peers: 75.0 / 100**

Grades: 4 | Average grade: 72.5 | Max grade: 74.00 | Min grade: 45.0

Picture	Surname	Group	Submission date	Last assessment received	Grade
	Carla Falconi	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	97.0
	Demis Delfus	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	87.0
	Mark Dowson	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	45.0
	Bert Champ	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	58.0

**Grade over the student's assessment (20%): 60.0 / 100**

[Return](#)

The student only can see the grade received over his/her grading procedures, granted by the teacher. This line does not appear if Config item 15 is set to zero.

If the Config item 15 is not set to zero and the teacher has not assessed the student's grading yet, the line must appear like below:

**Grade over the student's assessment (20%): - / 100**

## Appendix E1 - Student's Report Page for Teachers

Moodle



The teacher can select multiple grades given and/or received by the student, by clicking the button Revoke selected grades in the bottom line.



## Student's report page

**Student**



**John Derek**  
Group 3  
Grade: 74.0

**Self-assessment grade (8%): 92.0 / 100**

Select	Picture	Name/Surname	Group	Submission date	Assessment date	Grade
<input type="checkbox"/>		John Derek	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	92.0

**Teacher assessment grade (48%): 85.0 / 100**

Select	Picture	Name/Surname	Group	Submission date	Assessment date	Grade
<input type="checkbox"/>		Jean Merlon	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	85.0

**Peer assessment**

**Grades received from peers (24%): 72.5 / 100**

Grades: 3 | Average grade: 72.5 | Max grade: 74.00 | Min grade: 45.0

The teacher can can grade the grading procedures of the student of this page, according to the quality and coherence of his/her grades given to his/her peers.

Select	Picture	Name/Surname	Group	Submission date	Assessment date	Grade
<input type="checkbox"/>		Maurice Whatson	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	74.0
<input type="checkbox"/>		Carla Falconi	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	97.0
<input type="checkbox"/>		Nilda Brito	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	45.0

**Grades given for peers: 75.0 / 100**

Grades: 4 | Average grade: 72.5 | Max grade: 74.00 | Min grade: 45.0

Select	Picture	Surname	Group	Submission date	Last assessment received	Grade
<input type="checkbox"/>		Carla Falconi	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	97.0
<input type="checkbox"/>		Demis Delfus	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	87.0
<input type="checkbox"/>		Mark Dowson	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	45.0
<input type="checkbox"/>		Bert Champ	Group 3	Jan 12, 2018, 2:02am	Jan 12, 2018, 2:02am	58.0

**Grade over the student's assessment (20%):**  ▼

Revoke selected grades
Save
Save and return
Return

The teacher can save and return to the previous page after grading the student's grading procedures.

Note: When the teacher clicks on some grade in grey buttons above, he/she goes to the teacher's individual grading report, in which he can analyse the

## Appendix F - Individual Grading Page

Moodle
← → ↻ ↗


John Derek 

[Dashboard](#) > [Course list](#) > [Course name](#) > [Topic](#) > [Activity name](#) > **Grading page**

## Grading page

**Assessment type:** Students assess only their groupmates individually

**Graded Student/Group**



**Giovanni Farias**

Group 3

**Grader**



**John Derek**

Group 3

**Online Text** 

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Cras vitae risus dictum, imperdiet nulla ac, molestie nisl. Nulla et velit maximus...

**File submission**

 File1.docx

 File2.docx

Grade out of 100

Comments

B / U L I B Q A S

Save

Return

Explaining...

The screenshot shows a Moodle interface for a grading page. At the top is a browser navigation bar with back, forward, refresh, and home icons, and a search bar containing the word "Moodle". Below the browser bar is the Moodle logo. To the right of the logo is a callout box: "A last reminder on what is the assessment type". In the top right corner, the user's name "John Derek" and a profile icon are shown, with a callout box: "The colleague who is assessed (picture, name, and group). If there aren't groups, it shows only picture and name." Below the logo is the "Grading page" header, with a callout box: "Name and picture of the user who is assessing now." The main content area is divided into sections: "Assessment type: Students assess only their groupmates individually Graded Student/Group", "Grader" (showing "John Derek" and "Group 3"), "Online Text" (with a plus sign and a callout: "Expand/contract the submitted online text"), "File submission" (showing "File1.docx" and "File2.docx" with a callout: "The uploaded files submitted by the student Config items 1, 3, 4"), "Grade out of 100" (with a text input field and a callout: "The maximum grade depends on the Config item 22"), and "Comments" (with a rich text editor and a callout: "The comment field depends on the activation of Config item 24"). At the bottom are three buttons: "Save", "Save and return", and "Return".

**Appendix F1 - Variant of grading page with Rubric**

When the Config item 23 is set to Rubric:

Moodle


John Derek 

 **Grading page**

**Assessment type:** Students assess only their groupmates individually

**Graded Student/Group** **Grader**



**Giovanni Farias**  
Group 3



**John Derek**  
Group 3

**Assessment**

Morbi porttitor et lectus vel venenatis. Vivamus ac neque eleifend, porttitor sapien sed, luctus lacus. Curabitur volutpat mauris eu tortor commodo vehicula. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Curabitur eros nulla, imperdiet eget volutpat at, facilisis ac enim. Quisque non aliquam lacus.

<b>Completeness</b>	Not shown 0 points	Not complete 2 points	Almost complete 3 points	Complete 4 points	Curabitur volutpat mauris eu tortor commodo vehicula
<b>Coherence</b>	Not coherent 0 points	Somewhat coherent 2 points	Coherent 3 points		Curabitur volutpat mauris eu tortor commodo vehicula
<b>Cohesion</b>	Not cohesive 0 points	Somewhat cohesive 2 points	Cohesive 3 points	Curabitur volutpat mauris eu tortor commodo vehicula	

**Grade**  
80.0

**Comments**

B I U        

Save

Save and return

Return

The internal rubric comments only must be seen by the teachers.

Only appears if comments are allowed in Config item 24.

## Appendix G - Individual Grading Report

After saving the grading process shown in the appendix F, we have the following page.



John Derek 

[Dashboard](#) > [Course list](#) > [Course name](#) > [Topic](#) > [Activity name](#) > **Grading report**



### Individual grading report

**Assessment type:** Students assess only their groupmates individually

<p><b>Graded Student/Group</b></p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;">  <div> <p><b>Giovanni Farias</b></p> <p>Group 3</p> </div> </div>	<p><b>Grader</b></p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 5px;">  <div> <p><b>John Derek</b></p> <p>Group 3</p> </div> </div>
--	---

**Assessment**

**Grade**  
80.0 ou of 100.0

**Last update**  
November 21, 2018, 4:45pm

**Comments**

Nunc gravida, mi nec bibendum accumsan, nisl ex varius mauris, vel consectetur diam eros eu risus. Donec vitae porttitor diam. Pellentesque eu odio neque. Nunc cursus mi at elit consequat, nec sagittis risus pharetra. Suspendisse potenti. Proin pellentesque dapibus dolor, ut sodales nibh. Sed ac ultrices felis. Curabitur mauris ipsum, lobortis gravida lectus eget, pulvinar efficitur nibh. Cras dictum nisl elementum sapien gravida, quis placerat nisi efficitur. Sed pharetra mollis nunc at egestas. Cras sodales odio facilisis velit sodales aliquam.

Edit

Return

Appendix G1 - Variant of individual grading report with Rubric

Moodle



John Derek 

### Individual grading report

**Assessment type:** Students assess only their groupmates individually

**Graded Student/Group**



**Giovanni Farias**  
Group 3

**Grader**



**John Derek**  
Group 3

The own grader is seeing this report over the grading he has done over a peer.

**Assessment**

<b>Completeness</b>	Not shown	Not complete	Almost complete	Complete	Curabitur volutpat mauris eu tortor commodo vehicula
	0 points	2 points	3 points	4 points	
<b>Coherence</b>	Not coherent	Somewhat coherent		Coherent	Curabitur volutpat mauris eu tortor commodo vehicula
	0 points	2 points	3 points		
<b>Cohesion</b>	Not cohesive	Somewhat cohesive	Cohesive		Curabitur volutpat mauris eu tortor commodo vehicula
	0 points	2 points	3 points		

**Grade**  
80.0

**Last update**  
November 21, 2018, 4:45pm

**Comments**

Nunc gravida, mi nec bibendum accumsan, nisl ex varius mauris, vel consectetur diam eros eu risus. Donec vitae porttitor diam. Pellentesque eu odio neque. Nunc cursus mi at elit consequat, nec sagittis risus pharetra. Suspendisse potenti. Proin pellentesque dapibus dolor, ut sodales nibh. Sed ac ultrices felis. Curabitur mauris ipsum, lobortis gravida lectus eget, pulvinar efficitur nibh. Cras dictum nisl elementum sapien gravida, quis placerat nisi efficitur. Sed pharetra mollis nunc at egestas. Cras sodales odio facilisis velit sodales aliquam.

Edit

Return

This button is inactive because the Config item 10 is disable, which means the user cannot edit his/her assessment for this peer after saving the firts time

## Appendix H - Due-date Extension Page

← → ↻ 🏠
Moodle


Jean Merlon 

 **Activity's name**

**Grant extension for the following students:**

Select	Picture	Name/Surname	Group
<input checked="" type="checkbox"/>		Maurice Whatson	Group 3
<input checked="" type="checkbox"/>		Carla Falconi	Group 3
<input checked="" type="checkbox"/>		Nilda Brito	Group 3

**Due dates**

Submission due date: Friday, January 22 2018, 11:55pm

Extend submission due date        Enable

Assessment due date: Wednesday, February 33 2018, 10:00pm

Extend assessment due date        Enable

## Appendix X - Settings Page

This is the page in the admin panel to set up the default settings of the plug-in. As it is totally based on the Assignment module, the sequence of images uses this page in Moodle mixed with some specific controls in the end.

Moodle

moodle ADMIN USER

DASHBOARD > SITE ADMIN > PLUGINS > ACTIVITY MODULES > OPENPBL > SETTINGS

### OpenPBL settings

**Show recent submissions**  
assign | showrecentsubmissions  Default: No  
Everyone can see notifications of submissions in recent activity reports.

**Send submission receipt to students**  
assign | submissionreceipts  Default: Yes  
This switch will enable submission receipts for students. Students will receive a notification every time they successfully submit an assignment

**Submission statement**  
assign | submissionstatement  
This assignment is my own work, except where I have acknowledged the use of the works of other people.  
Default:  
This assignment is my own work, except where I have acknowledged the use of the works of other people.

**Assignment submission confirmation statement**

**Maximum assignments per page**  
assign | maxperpage Unlimited ▾ Default: Unlimited  
The maximum number of assignments a grader can show in the assignment grading page. Useful to prevent timeouts on courses with very large enrolments.

**Default assignment settings**  
These settings define the defaults for all new assignments.

**Always show description**  
assign | alwaysshowdescription  Default: Yes  Advanced  Locked  
If disabled, the Assignment Description above will only become visible to students at the "Allow submissions from" date.

**Allow submissions from**  
assign | allowsubmissionsfromdate 0 days ▾ Default: None, Enabled  Enabled  Advanced  
If enabled, students will not be able to submit before this date. If disabled, students will be able to start submitting right away.

**Submission Due date**  
assign | duedate 1 weeks ▾ Default: 1 weeks, Enabled  Enabled  Advanced  
This is when the assignment is due. Submissions will still be allowed after this date but any assignments submitted after this date are marked as late. To prevent submissions after a certain date - set the assignment cut off date.

**Submission Cut-off date**  
assign | cutoffdate

2 weeks Default: 2 weeks  Enabled  Advanced

If set, the assignment will not accept submissions after this date without an extension.

**Grading due date**  
**Remind me to grade by**  
assign | gradingduedate

2 weeks Default: 2 weeks, Enabled  Enabled  Advanced

The expected date that marking of the submissions should be completed by. This date is used to prioritise dashboard notifications for teachers.

**Require students click submit button**  
assign | submissiondrafts

Default: No **FORCE TO NO**  Advanced  Locked

If enabled, students will have to click a Submit button to declare their submission as final. This allows students to keep a draft version of the submission on the system. If this setting is changed from "No" to "Yes" after students have already submitted those submissions will be regarded as final.

**Require that students accept the submission statement**  
assign | requiresubmissionstatement

Default: No **FORCE TO NO**  Advanced  Locked

Require that students accept the submission statement for all submissions to this assignment.

**Attempts reopened**  
assign | attemptreopenmethod

Never Default: Never **FORCE TO NEVER**  Advanced  Locked

Determines how student submission attempts are reopened. The available options are:

- Never - The student submission cannot be reopened.
- Manually - The student submission can be reopened by a teacher.
- Automatically until pass - The student submission is automatically reopened until the student achieves the grade to pass value set in the Gradebook (Gradebook setup section) for this assignment.

Hide the content in red and force the settings according to the red text.

**Maximum attempts**  
assign | maxattempts

Unlimited Default: Unlimited **FORCE TO UNLIMITED**  Advanced  Locked

The maximum number of submissions attempts that can be made by a student. After this number of attempts has been made the student's submission will not be able to be reopened.

**Students submit in groups**  
assign | teamsubmission

Default: No **FORCE TO NO**  Advanced  Locked

If enabled students will be divided into groups based on the default set of groups or a custom grouping. A group submission will be shared among group members and all members of the group will see each others changes to the submission.

**Require group to make submission**  
assign | preventsubmissionnotinagroup

Default: No **FORCE TO NO**  Advanced  Locked

If enabled, users who are not members of a group will be unable to make submissions.

**Require all group members submit**  
assign | requireallteammemberssubmit

Default: No **FORCE TO NO**  Advanced  Locked

If enabled, all members of the student group must click the submit button for this assignment before the group submission will be considered as submitted. If disabled, the group submission will be considered as submitted as soon as any member of the student group clicks the submit button.

**Grouping for student groups**  
assign | teamsubmissiongroupingid

Default: None **FORCE TO NONE**  Advanced

This is the grouping that the assignment will use to find groups for student groups. If not set - the default set of groups will be used.

**Notify graders about submissions**  
assign | sendnotifications

Default: No  Advanced  Locked

If enabled, graders (usually teachers) receive a message whenever a student submits an assignment, early, on time and late. Message methods are configurable.

**Notify graders about late submissions**  
assign | sendlatenotifications

Default: No  Advanced  Locked

If enabled, graders (usually teachers) receive a message whenever a student submits an assignment late. Message methods are configurable.

Default setting for "Notify students"  Default: Yes  Advanced  Locked  
assign | sendstudentnotifications  
 Set the default value for the "Notify students" checkbox on the grading form.

**Blind marking**  Default: No **FORCE TO NO**  Advanced  Locked  
assign | blindmarking  
 Blind marking hides the identity of students from markers. Blind marking settings will be locked once a submission or grade has been made in relation to this assignment.

**Use marking workflow**  Default: No **FORCE TO NO**  Advanced  Locked  
assign | markingworkflow  
 If enabled, marks will go through a series of workflow stages before being released to students. This allows for multiple rounds of marking and allows marks to be released to all students at the same time.

**Use marking allocation**  Default: No **FORCE TO NO**  Advanced  Locked  
assign | markingallocation  
 If enabled together with marking workflow, markers can be allocated to particular students.

Submission type (what kind of submission is involved?)

Self-assessment weight   Enable

Peer assessment weight   Enable  Anonymously

Teacher assessment weight   Enable

Assessment score weight

Assessment type

Number of gradings required to complete the assessment

Number of peer gradings required to see the grades   Release after due date  Limit to number of requested assessments

Aggregation type (how the rating grade is calculated?)

Default values for the config page.

Note: Word limit (Config item 2) must be empty by default and the number of files (Config item 3) must be 1 by default.

## Appendix Z - Draft of Assignment Module

Below is shown the setup page for the native Moodle module Assignment. The page sections are presented with some notes on how the functions of the module can be used to build the *plug-in* OpenPBL.

**Adding a new Assignment to Topic 6** Collapse all

**General**

Assignment name

Description 

Paragraph B I [list icons]

Path: p Words: 0

Display description on course page

Additional files Maximum size for new files: Unlimited

Files

↓

You can drag and drop files here to add them.

**Availability**

Allow submissions from: 20 dezembro 2017 00:00  Enable

Due date: 27 dezembro 2017 00:00  Enable *Submission due date*

Cut-off date: 20 dezembro 2017 14:10  Enable *An additional date is needed: Allow assessment from:*

Remind me to grade by: 3 janeiro 2018 00:00  Enable *Assessment due date (send reminders for students as well)*

Always show description

**Submission types**

Submission type:  Online text  File submissions *There is an easier way to set it up.*

Word limit:   Enable

Maximum number of uploaded files:

Maximum submission size: Activity upload limit (1MB)

Accepted file types:

**Feedback types**

Feedback types:  Feedback comments  Feedback files  Offline grading worksheet *KEY SETUP 1*

Comment inline:  *Force it to NO and hide it*

**Submission settings**

Require students click submit button: No *Force it to YES and hide it*

Require that students accept the submission statement: No *Force it to NO and hide it*

Attempts reopened: Never *Force it to NEVER and hide it*

Maximum attempts: Unlimited

Group submission settings

- Students submit in groups  **KEY SETUP 2**
- Require group to make submission  **Force it to NO and hide it**
- Require all group members submit  **Force it to NO and hide it**
- Grouping for student groups  **Force it to NONE and hide it**

Notifications

- Notify graders about submissions
  - Notify graders about late submissions
  - Default setting for "Notify students"
- Almost the same* The students are graders graders as well. The notification for students regards the receipt of grades from the graders.

Grade

- Grade   **Force it to POINT**  
  **Hide it**
- Grading method  **Only Simple direct grading and Rubric**
- Grade category
- Grade to pass
- Blind marking  **Force it to NO and hide it**
- Use marking workflow  **Force it to NO and hide it**
- Use marking allocation  **Force it to NO and hide it**

Common module settings

- Availability
- ID number
- Group mode  **KEY SETUP 3**
- Grouping

Activity completion

- Completion tracking
- Require view  Student must view this activity to complete it
- Require grade  Student must receive a grade to complete this activity   
 Student must submit to this activity to complete it
- Expect completed on

## APÊNDICE E – COMENTÁRIOS DA PRIMEIRA RODADA DELPHI

Respostas das questões sobre o objeto de pesquisa, coletadas na primeira rodada do painel Delphi, com textos mostrados do modo como foram coletados, inclusive com erros gramáticos e de digitação, bem como com contrações de palavras comuns a quem se comunica informalmente via Internet.

Afirmção 1 – O modelo PBL do *framework* OpenPBL é apresentado de forma FÁCIL DE UM PROFESSOR UNIVERSITÁRIO ENTENDER CONCEITUALMENTE sobre como implementar a metodologia por um professor em uma turma de ensino superior.

- O conteúdo está muito bem elaborado (edição) e didaticamente bem distribuído. Tem um design de interação educacional muito bom. Não é simples para um professor acostumado com aulas expositivas, mesmo que dialogadas, trabalhar com o PBL. É recomendável que tenha condições de visualizar o funcionamento do método na prática (pode ser virtual) com os modelos de relatórios básicos já criados, mas que tenha possibilidades de fazer adequações à sua realidade.
- modelo está bem explicado, deixando claro seu objetivo, as condições requeridas e o passo a passo. Entendo que seja fácil para alguém que tenha alguma familiaridade com o tema das metodologias ativas.
- Acredito estar dividido em muitas etapas, o que torna complexo para muitos professores. Simplificar seria muito bom.
- professor, a partir dessa experiência na pandemia, com a utilização do Moodle, ficou mto mais aberto a inovações na prática docente e revela isso ao perguntar se o Moodle tem outras ferramentas além destas que conheceu.
- PBL (já criado, na literatura) e OpenPBL é o modelo que voce propoe enquanto doutorando descrito na pagina <https://openpbl.org/portal/modelo/> . Se for assim, segue meus comentarios : O modelo PBL é uma metodologia pouco conhecido no Brasil. De maneira geral, existem professores que utilizam metodologias baseadas em problemas, mas que nao necessariamente, usam o modelo PBL tal que apresentado na literatura científica. No entanto, isso nao implica que professores nao utilizam metodologias de aprendizagem que partem de problematicas. Por esta razao creio que é difícil dizer se o modelo PBL é apresentado de forma facil ou complexa e muito menos compara-lo com a proposta do modelo doutoral proposto : OpenPBL. Uma melhor vulgarizado do modelo PBL e uma adequacao do mesmo as novas praticas de ensino e de aprendizado de hoje é bem vinda, sobretudo com ou sem do modelo num contexto digital (ex.: uso do Moodle ou outra recurso digital). Sendo este ultimo aspecto, umas das funcionalidades que considero importantes no modelo doutoral proposto : OpenPBL.
- Toda as informações escritas estão reafirmadas nos vídeos ajudando no entendimento do professor.

Afirmção 2 – O *plug-in* Moodle do *framework* OpenPBL é fácil de ser utilizado, UMA VEZ QUE O PROFESSOR UNIVERSITÁRIO JÁ TENHA CONHECIMENTO PRÉVIO DO FUNCIONAMENTO DA FUNÇÃO TAREFA do Moodle, sobre a qual o seu funcionamento se baseia.

- A interface de configuração da atividade OpenPBL tem uma usabilidade e design muito intuitivo e de fácil preenchimento.
- Nao utilizei a função tarefa ou não me recordo já que nos últimos anos teneho trabalhado com o Canvas.
- Entendo que nem todo o professor que utilize a função tarefa do Moodle esteja familiarizado com todas as possibilidades dessa função. Conheci colegas que utilizavam a função tarefa

por imitação, utilizando um passo a passo simplificado, sem entender bem como funcionava. Creio, portanto, que a utilização adequada do *plug-in* Moodle do *framework* OpenPBL requer conhecimentos intermediários do Moodle.

- modelo apresentado na proposta doutoral (<https://openpbl.org/portal/modelo/>) parece ser fácil de ser utilizado. Difícil responder a esta questão sem poder fazer um teste prático ou uma aplicação do modelo proposto em sala. Achei artigos diversos sobre projetos do uso do PBL (*plug-in*) no Moodle mais nada muito claro (ex. <https://www.naun.org/main/NAUN/educationinformation/2015/a282008-149.pdf>), mas nada muito claro, a meu ver. No entanto, a função tarefa no Moodle é de muito simples uso. Se o *plug-in* proposto procura usar o design simples do *plug-in* tarefa será de fácil uso por qualquer professor com o que é apresentado na página <https://openpbl.org/portal/modelo/> parece simples. No entanto, o modelo uma vez desenvolvido e implementado requer uso e avaliação empírica, o que poderá ser feito numa pós-doutorado com uma metodologia do tipo "design-based research" (Anderson, 2005) ou "research-action-training and research-development".

**Afirmção 3 – O *plug-in* Moodle do *framework* OpenPBL é fácil de ser utilizado, MESMO QUE O PROFESSOR UNIVERSITÁRIO NÃO TENHA CONHECIMENTO PRÉVIO DA FUNÇÃO TAREFA do Moodle, sobre a qual o seu funcionamento se baseia.**

- design no formato de formulário facilita muito para o professor usuário
- Do pouco que vi, parece bem auto explicativo. Para aqueles que tiverem conhecimento básico com uso de softwares, se não tiver que utilizar todas as ferramentas, não deverá apresentar dificuldades.
- Reitero aqui a posição já expressada: creio que a utilização adequada do *plug-in* Moodle do *framework* OpenPBL requer conhecimentos intermediários do Moodle, particularmente da função tarefa.
- Penso que o professor que não tenha utilizado a ferramenta tarefa, ficará mais difícil. Não que ele não dará conta da ferramenta, mas por não se desafiar a aplicá-la. Até porque essa proposta do OpenPBL é bem didática
- mesma resposta da 2b<sup>28</sup>: *"O modelo apresentado na proposta doutoral (<https://openpbl.org/portal/modelo/>) parece ser fácil de ser utilizado. Difícil responder a esta questão sem poder fazer um teste prático ou uma aplicação do modelo proposto em sala. Achei artigos diversos sobre projetos do uso do PBL (*plug-in*) no Moodle mais nada muito claro (ex. <https://www.naun.org/main/NAUN/educationinformation/2015/a282008-149.pdf>), mas nada muito claro, a meu ver. No entanto, a função tarefa no Moodle é de muito simples uso. Se o *plug-in* proposto procura usar o design simples do *plug-in* tarefa será de fácil uso por qualquer professor com o que é apresentado na página <https://openpbl.org/portal/modelo/> parece simples. No entanto, o modelo uma vez desenvolvido e implementado requer uso e avaliação empírica, o que poderá ser feito numa pós-doutorado com uma metodologia do tipo ""design-based research"" (Anderson, 2005) ou ""research-action-training and research-development""."*
- Se o professor assistir mais de uma vez as informações contidas nos vídeos ou ler mais de uma vez ao material.

**Afirmção 4 – É FÁCIL PARA UM PROFESSOR UNIVERSITÁRIO APROVEITAR um *template* OpenPBL já pronto para montar rapidamente sua atividade PBL no Moodle.**

- O modelo é muito fácil de usar.
- PBL precisa ser adaptado à realidade de cada escola/professor, desta forma, um *template* pronto pode facilitar, mas para que o professor possa usar sua didática e suas práticas pedagógicas, ser editável ajuda muito.
- A utilização de um *template* torna a formulação da atividade PBL no Moodle fácil para professores universitários em geral, que tiveram alguma iniciação ao Moodle.
- Não cheguei a ver um modelo de *template*, não nos três vídeos a que assisti.

<sup>28</sup> Textos em itálico são a cópia da resposta dada pelo respondente à questão anterior e mencionada pelo mesmo em sua resposta à questão.

- Estão bem didáticos os Tutoriais
- Como certeza sera facil, sobretudo para estudantes na formacao inicial (graduacao pedagogia , por exemplo) ou mesmo na formacao continuada de professores. O importante de um template, seja ele para uso do OpenPBL ou outro é que todos cenarios possiveis possam ser descritos, ou seja, que o *template* proposto possa se adequar a diferentes contextos de ensino-aprendizagem (ex. online ou nao online, perfils de alunos, tipos de curso/programas de formacao, contexto social da escola, etc) possiveis. Ou seja, que ele possa prever diferentes contextos de ensino-aprendizagem que tenham como proposta a aprendizagem baseada em problemas. Como disse anteriormente, o modelo doutoral proposto uma vez desenvolvido e implementado requer uso e avaliacao empirica, o que podera ser feito numa no pos-doutorado com uma metodologias do tipo "design-based research" (Anderson, 2005) ou "research-action-training and research- development".
- Moodle é um *template* o openPBL apresenta um *template* para esta função ajudando ao professor usar esta metodologia de forma mais adequada

Afirmção 5 – VALE A PENA, EM TERMOS DE PRODUTIVIDADE, fazer uso de um *template* OpenPBL para montar rapidamente uma atividade PBL no Moodle.

- OpenPBL otimiza o trabalho, do professor, de criação de atividades de aprendizagens baseada na PBL.
- A palavra produtividade pode ser perversa na educação. Entendo que a questão seja sobre facilitar para o professor. O PBL dá muito mais trabalho para o professor que deve mediar todas as etapas do processo, então, um sistema que permita replicar o template, armazenar as informações para facilitar as correções e retornos aos alunos, talvez ajude.
- uso do *template* agiliza a montagem da atividade PBL, garantindo maior acurácia e confiabilidade à metodologia.
- Qq ferramenta que, no formato plug-in, diminua a dificuldade do professor para usar o modelo pbl vale muito a pena.
- Sem duvida, sobre para aprendizagem inicial ou continuada de professores, sejam elas em contexto de uso do modelo com ou sem o digital.
- Sua produtividade se demonstra com a possibilidade de usar a mesma atividade em várias turmas, mudando o contexto, ou na mesma turma em vários grupos. Ou seja apesar de uma turma grande é possível montar grupos menores.

Afirmção 6 – O *framework* OpenPBL, com todos os seus elementos, FACILITA O ENTENDIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE PBL por parte de um professor universitário em sua atividade de ensino: entrega de fontes de estudo, interação ao longo de todo o período de atividade, coleta das avaliações, automação do processamento das notas dadas por todas as partes avaliadoras.

- O *framework* está muito bem construído nos aspectos de usabilidade, design de interação e há uma boa organização dos conteúdos apresentados e os vídeos tutoriais muito bem elaborados.
- Quero me desculpar, mas compreender o PBL, suas raízes filosóficas e fazer a aplicação adequada exige que o professor prepare cronograma de trabalho, decida o que os alunos precisam saber, prepare as situações-problema e etc... Entendo que o sistema criado ajude o professor na organização das tarefas, mas dizer que o ajude a compreender e implementar, não.
- Sim, o *framework* pareceu ser bastante útil, facilitando tanto o entendimento quanto a implementação da metodologia.
- Não vi o modelo mas as etapas.
- Parece muito interessante, vai além do uso de metodologias baseadas em problemas em projetos. A aplicação prática do modelo uma vez desenvolvido poderá sofrer modificações e adequações. à validar de maneira empírica em um estágio pos-doutoral
- conteúdo necessário para entendimento do estudante é o professor que complementar no corpo do template. O que o *framework* está trazendo é a sistematização do PBL de forma a facilitar sua implementação. Com possibilidades de trazer o conteúdo, interagir e avaliar.

Afirmção 7 – O *framework* OpenPBL, com todos os seus elementos, FLEXIBILIZA A IMPLEMENTAÇÃO DE PBL por parte de um professor universitário em sua atividade de ensino,

considerando o cenário brasileiro: abordagem disciplinar, turmas grandes, diferentes combinações de partes avaliadoras (professor, estudante, colegas), com diferentes aspectos de avaliação e pesos na nota final.

- OpenPBL foi muito bem desenvolvido para atender diferentes realidades de organização pedagógica da instituição na qual o professor trabalha.
- sistema de fato deve ajudar na organização das tarefas.
- Diria que possibilita a flexibilização, mas essa depende do grau de entendimento do professor universitário que está utilizando o *framework*. Se o professor não tiver um entendimento intermediário sobre a metodologia, creio que a flexibilização fica apenas na possibilidade.
- Mesmo comentário anterior: *Não vi o modelo mas as etapas*.
- Pontuo aqui a necessidade de uma Formação contínua ou acompanhamento de Assessoria Pedagógica ou Tutores
- É uma proposta inovadora. Adequar modelos a contextos de ensino-aprendizagem são sempre desafios. Acredito que uma vez o modelo desenvolvido, implementado e discutido com atores do terreno, essa questão será mais fácil de ser respondida.
- É importante trazer todas as possíveis avaliações e o *framework* o faz, relaciona professor, estudante e o grupo. Suas diversas formas de pesos ajudam a valorizar de forma mais adequadas de acordo com o que a atividade prevê de dificuldade ou empenho naquela etapa.

Caso tenha algum comentário, crítica ou sugestão, use esse campo para se expressar.

- Parabéns ao doutorando Giovanni pela ótima iniciativa em criar uma ferramenta digital livre que auxiliará os professores no uso da metodologia PBL mediada dentro do AVEA Moodle. Excelente iniciativa que ao final deve ser compartilhada/divulgada a toda comunidade educacional brasileira no três níveis: fundamental, médio e superior.
- Penso que seria interessante se o sistema permitisse ao professor criar os seus relatórios e suas métricas de avaliação. Para explicar isso melhor, eu levaria algumas boas páginas. Fico à disposição para uma conversa, caso haja interesse.
- Coloco-me à disposição para a testagem de qq protótipo. Boa sorte!!!
- Bravo! Parabéns Giovanni, trata-se de uma ótima proposta de trabalho doutoral, inovadora e pertinente. Minhas respostas foram na maioria "nem concordo e nem discordo" e não devem ser interpretadas como uma forma negativa, mas assim foram respondidas apenas para deixar claro que o modelo proposto pelo doutorando (openpbl) parece muito interessante. No entanto, avalia-lo sem aplicação prática torna-se algo difícil para mim enquanto profissional da educação. Talvez um quadro, mostrando-comparando itens descritos (forma textual) do modelo PBL em relação ao modelo proposto (Open PBL) tornar-se mais fácil para quem responde este questionário. Neste caso, a avaliação teórica (proposição deste questionário de pesquisa) do modelo doutoral proposto (OpenPBL) será mais fácil e será vista como uma avaliação do ponto de vista teórico e comparativo em relação ao modelo PBL. O único comentário que gostaria de acrescentar é que na documentação (seja no site ou neste questionário) o termo OpenPB seja bem definido, ou seja, que fique claro para quem responde este questionário que trata-se do modelo proposto pelo doutorando. Courage !!!! e ótima continuação!
- Parabéns pelo desenvolvimento do *plug-in* OpenPBL, será de grande valia para utilização não só no meio acadêmico, mas imagino também para o mercado que busque em suas equipes trabalhar o PBL.

## APÊNDICE F – COMENTÁRIOS DA SEGUNDA RODADA DELPHI

Respostas das questões sobre o objeto de pesquisa, coletadas na primeira rodada do painel Delphi, com textos mostrados do modo como foram coletados, inclusive com erros gramáticos e de digitação, bem como com contrações de palavras comuns a quem se comunica informalmente via Internet.

Afirmação 1 – O modelo PBL do *framework* OpenPBL é apresentado de forma FÁCIL DE UM PROFESSOR UNIVERSITÁRIO ENTENDER CONCEITUALMENTE sobre como implementar a metodologia por um professor em uma turma de ensino superior.

- Há vários tipos de entendimento (prático, teórico, por familiaridade, etc.). Entender conceitualmente é fácil para um professor universitário. Outros tipos de entendimento sobre o *framework* OpenPBL talvez não sejam tão fáceis para o público alvo.
- Os conceitos básicos estão presentes no tutorial assim como a forma de implementar a metodologia.
- Entendo o modelo como uma ferramenta para o uso do método, como facilitadora para a aplicação do PBL, mas não para a sua compreensão conceitual.
- Sim. Ele deve ser acompanhado de um guia pedagógico para explicar os detalhes do modelo. Este guia pedagógico deve apresentar cenários pedagógicos (variantes) que utilizam o modelo proposto pelo doutorando em diferentes disciplinas, contextos, etc.
- Ainda creio ser muito teórico e complexo para professores.

Afirmação 2 – O *plug-in* Moodle do *framework* OpenPBL é fácil de ser utilizado, UMA VEZ QUE O PROFESSOR UNIVERSITÁRIO JÁ TENHA CONHECIMENTO PRÉVIO DO FUNCIONAMENTO DA FUNÇÃO TAREFA do Moodle, sobre a qual o seu funcionamento se baseia.

- Se o professor já tem conhecimento prévio (knowing-how and by acquaintance) da função tarefa do Moodle, então será fácil saber como utilizar (knowing-how) o *plug-in* Moodle do *framework* OpenPBL.
- Se seguir a filosofia dos *plug-ins* moodles sera bem amigavel sim.

Afirmação 3 – O *plug-in* Moodle do *framework* OpenPBL é fácil de ser utilizado, MESMO QUE O PROFESSOR UNIVERSITÁRIO NÃO TENHA CONHECIMENTO PRÉVIO DA FUNÇÃO TAREFA do Moodle, sobre a qual o seu funcionamento se baseia.

- O fato do professor ter o entendimento ou conhecimento conceitual (conceptual understanding or knowing-that) do *plug-in* Moodle do *framework* OpenPBL pode não ser suficiente para que ele saiba facilmente como (knowing-how) usar o referido *plug-in*.
- Apesar de ser auto explicativo, existem professores com necessidades de aprimoramento técnicos para fazer uso de ferramentas que envolvam tecnologia.
- Se o professor nunca usou moodle ou nunca usei o *plug-in* tarefa do moodle, ira requer uma pequena formacao da parte do professor universitario (un worskhop)

Afirmação 4 – É FÁCIL PARA UM PROFESSOR UNIVERSITÁRIO APROVEITAR um *template* OpenPBL já pronto para montar rapidamente sua atividade PBL no Moodle.

- Um *template* bem feito é sempre prático.
- Talvez seja mais fácil, mas dizer que a facilidade está no *template*, é equivocado.
- Sim, o modelo acompanhado do guia didatico facilitara muito a aprendizagem do modelo da parte do professor universitario
- Mesmo com o *plug-in* não seria possível montar "rapidamente" uma atividade PBL.

Afirmação 5 – VALE A PENA, EM TERMOS DE PRODUTIVIDADE, fazer uso de um *template* OpenPBL para montar rapidamente uma atividade PBL no Moodle.

- Entre as várias tarefas de um professor (reflexivas, comunicativas, etc) estão aquelas operacionais, que contribuem para a produtividade do professor.
- Sim, a maioria dos professores (universitários ou não) precisam de ver um cenário pedagógico já montado para poder se inspirar.

Afirmção 6 – O *framework* OpenPBL, com todos os seus elementos, FACILITA O ENTENDIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE PBL por parte de um professor universitário em sua atividade de ensino: entrega de fontes de estudo, interação ao longo de todo o período de atividade, coleta das avaliações, automação do processamento das notas dadas por todas as partes avaliadoras.

- A compreensão do método não está diretamente relacionada ao ferramental utilizado.
- Sem dúvida, a metodologia PBL (ou modelo PBL) fica mais clara com o *framework* OpenPB proposto pelo doutorando.
- Ainda assim atividade não prescinde do planejamento e análise do professor.

Afirmção 7 – O *framework* OpenPBL, com todos os seus elementos, FLEXIBILIZA A IMPLEMENTAÇÃO DE PBL por parte de um professor universitário em sua atividade de ensino, considerando o cenário brasileiro: abordagem disciplinar, turmas grandes, diferentes combinações de partes avaliadoras (professor, estudante, colegas), com diferentes aspectos de avaliação e pesos na nota final.

- Parece-me que uma implementação bem sucedida depende pelo menos de dois fatores, a saber, do background do professor sobre a função tarefa do Moodle e do *framework* OpenPBL com todos os seus elementos.
- Sim, é uma ótima proposta para educação brasileira.

Caso tenha algum comentário, crítica ou sugestão, use esse campo para se expressar.

- Tenho o receio das pessoas entenderem que ter um sistema é suficiente para implantar um método de ensino e de aprendizagem, desconsiderando a importante mediação do professor em cada etapa, as criações das situações-problema com linguagem adequada e regionalizada e todo o sistema de avaliação diagnóstica, formativa e somativa. O sistema pode facilitar a aplicação, mas não reduz a importância docente, não substitui as práticas pedagógicas e não pode ser considerada a solução final para aqueles que desejam se aventurar com uma metodologia que exige do professor o desenvolvimento da metacognição do docente.
- Bravo!!!