

PBL com ferramentas Relatório A3 e EAD: aplicação à disciplina Administração da Cadeia de Suprimentos

PBL with A3 Report and EAD tool: application to supply chain management discipline

**Robisom D. Calado¹
Oscar S. Silva Filho^{1,2}**

1. Introdução

Aprendizado Baseado em Problema, conhecido mundialmente por PBL (acrônimo de *Problem Based Learning*), é uma abordagem não tradicional de ensino. De fato, o processo PBL estende a abordagem tradicional incluindo seis objetivos de ensino (vide Putnam (2001), pág. 7), das quais se pode destacar o desenvolvimento e a aquisição de atitudes e habilidades por parte dos alunos para enfrentarem os problemas do mundo real. Só essa característica da abordagem PBL já é suficiente para distingui-la de outras práticas tradicionais de aprendizagem, que são movidas (com poucas exceções) por um envolvimento passivo do aluno, que ouve e anota as informações do professor (nesse caso, muitas vezes o professor atua como palestrante). No PBL, por outro lado, a aprendizagem é focada no envolvimento ativo do aluno que dele requer atividades colaborativas, construtivas e contextualizadas do conhecimento.

O PBL é uma abordagem com enfoque de investigação científica que incentiva os

alunos a trabalharem em equipe na busca de soluções de problemas. Para isso, eles são desafiados a resolver uma situação problema que é caracterizada como mal-estruturada. Isso significa que o problema, a ser resolvido, permite diferentes interpretações e, por conseguinte, diferentes propostas de solução. A riqueza da abordagem PBL aparece aí, pois diferentes interpretações são criadas pelas equipes, que podem levar a soluções inovadoras que serão compartilhadas e acordadas durante a fase de apresentação e discussão das equipes.

A inexistência da situação-problema faz com que a abordagem PBL aproxime-se do mundo real, onde problemas com formulações muito bem definidas são exceções à regra. De fato, convém lembrar que no mundo corporativo, administradores estão sempre em busca de melhorar seus processos de produção e serviços e assim, muitas vezes, costumam contratar consultores e montar equipes de várias áreas departamentais para “identificar” problemas e buscar “soluções adequadas” de melhorias.

¹ Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas)

² Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI) - Campinas - São Paulo - Brasil
Correspondente autor: rcalado1@puc-campinas.edu.br

A abordagem PBL foi criada como uma alternativa aos modelos de ensino baseados em estudo de caso, em que o problema apresenta-se numa formulação bem estruturada (Bridges, 1992). Nesse caso, toda preocupação do aluno é encontrar a abordagem adequada que gere a melhor solução. Infelizmente, o único desafio do aluno nesse caso é identificar qual técnica de solução deve ser aplicada ao problema.

Historicamente, a escola de medicina foi precursora na aplicação dessa abordagem. Segundo Ribeiro (2008), a Universidade Canadense McMaster, na década de 60 do século XX, introduziu um primeiro desenho do que hoje nós denominamos de PBL. No Brasil, a abordagem PBL começa a ter viabilidade em 1934 na escola de MEDICINA da USP (ver Ribeiro, 2008).

A Faculdade de Administração da PUC-Campinas passou, a partir de 2009, a aplicar no seu programa pedagógico a abordagem PBL. Após estudos e investigações passou-se a adotar uma nova ementa disciplinar para o curso de Administração, incluindo aí também seus enfoques em logística e comércio exterior. Em resumo, o modelo pedagógico dessa Faculdade passou de um modelo tradicional em que o aluno atuava passivamente na aprendizagem, para um modelo que torna o aluno parte do processo de aprendizagem, ou seja, torna-o um elemento ativo que tem responsabilidade pela qualidade do que é realizado em sala de aula.

Este artigo tem como objetivo apresentar de forma sucinta uma experiência pedagógica envolvendo a abordagem PBL e ferramentas de apoio ao ensino da disciplina Administração de Cadeia de Suprimentos. Considerando que o objetivo do Curso de Administração é entregar ao mercado um aluno qualificado (não só no conteúdo técnico, mas também nos quesitos habilidade e atitude), buscou-se introduzir na disciplina algumas facilidades para melhorar o desempenho deste nas atividades propostas e na forma de avaliá-las. Assim, nas primeiras aulas da disciplina, o conceito do ciclo PDCA é discutido e a ferramenta Relatório A3 do modelo Toyota é descrita como um procedimento de síntese e apresentação de solução de problemas. Isso por certo não é um

limitante para as atividades do aluno – que continua com total liberdade para explorar todas as formas de expressão e aprendizagem possível, que é a essência do PBL – mas é sim uma forma de ajudá-los a organizar as informações e sintetizar suas ideias. A prática de uso do Relatório A3 é hoje comum nas principais organizações inovadoras, ditas de classe mundial. Além dessa ferramenta, também são utilizados recursos do portal EAD da PUC-Campinas para interação com os alunos dessa disciplina. Usando esses recursos, os alunos podem: postar seus trabalhos, obter informações *a priori* sobre o que será discutido presencialmente, comunicar-se com o professor responsável e ser avaliados virtualmente e objetivamente por meio de testes não repetitivos. A participação do aluno pode ser medida pelo esforço para resolver os testes propostos, bem como pelas pesquisas bibliográficas realizadas, que são postadas e comentadas por eles.

2. A Abordagem PBL na Administração

A abordagem de Aprendizado Baseado em Problema (PBL) foi criada inicialmente para atender à demanda pedagógica da área de medicina, cujo domínio de informação é muito extenso. Desde então, várias outras áreas – como filosofia, engenharia, computação, física, etc. - têm adotado essa abordagem de ensino. Calado e Silva Filho (2011) apresentam uma revisão conceitual e bibliográfica do uso da metodologia PBL. A partir da análise de artigos publicados no período de 1960 a 2010, esses autores conseguiram identificar as faculdades que têm adotado a metodologia PBL em suas atividades pedagógicas em mais de 45 países espalhados pelo mundo.

Como discutido anteriormente, a metodologia PBL incentiva os alunos a trabalharem em equipe na solução de uma situação-problema proposta que é essencialmente complexa e mal-estruturada. Isso significa que não existe uma única maneira de lidar com essa situação-problema. Assim, cada equipe de alunos pode identificar um determinado problema dentro da situação proposta e buscar soluções como resposta, usando para isso conceitos e técnicas da área em que o problema

foi identificado. Isso exige muita pesquisa em livros, periódicos, teses, relatórios e outros documentos disponíveis na Biblioteca e/ou na WEB, em que se aconselha a visita a *sítes* e portais confiáveis

Mas, como fica o papel professor nesse modelo científico de investigação? Ele deixa de ser um mero palestrante, para assumir o papel de orientador e facilitador das equipes. Seu papel inclui a motivação e o treinamento da equipe, incluindo aí até mesmo trabalhar aspectos psicológicos, como é, por exemplo, o caso de lidar com alunos com problemas de relacionamento dentro das equipes, ou alunos com problema de aversão à exposição em público. Enfim, o professor passa a ser um *magos* nesse processo de aprendizagem.

De modo geral, a abordagem PBL desenvolve no aluno a mentalidade científica de solução de problemas. Nesse processo, o aluno e sua equipe, após identificar um problema, têm de levantar uma quantidade enorme de material e sintetizá-la em algo que possa ser considerado razoável pelo contratante do processo, no caso o professor da disciplina. Nas empresas, o professor é substituído pela figura de um gerente, ou responsável indicado pela diretoria, que lança desafios a sua equipe no sentido de melhorar o desempenho dos processos. Isso, por certo, passa pela identificação de problemas que a equipe, *a priori*, não sabe como formulá-los com clareza e a pesquisa por soluções adequadas. Só com isso, é possível justificar o uso da abordagem PBL no ensino das práticas de Administração. De fato, essa abordagem de ensino capacita o aluno a relacionar conceitos adquiridos na teoria da administração com as práticas de mercado, permitindo que ele não só identifique os problemas, mas também aprenda a desenvolver estratégias inovadoras de solução.

Finalmente, conclui-se ser uma prática interessante que os alunos do curso de Administração possam ter contato com ferramentas modernas, utilizadas pelas empresas, para melhorar seus processos. A razão que justifica isso é simples: algum dia, no futuro, esses alunos estarão no comando (ou serão membros) de equipes montadas para identificar e resolver problemas de empresas. Particularmente, o Relatório A3 é uma ferramenta de sucesso

adotada por empresas de classe mundial e que pode ser utilizada em algumas disciplinas de Administração. Outra ferramenta importante é o portal de Ensino a Distância disponível hoje na maioria das Universidades, que pode ser usado por alunos e professores para compartilhar informações e ideias. Novamente, pode-se fazer um paralelo com as empresas e verificar que muitas ações compartilhadas dentro e entre essas empresas são realizadas usando os chamados portais corporativos. Essas ferramentas podem ser introduzidas ao aluno como apoio aos processos PBL. Nas seções seguintes, essa relação entre as ferramentas citadas e a abordagem PBL estará sendo discutida no contexto da disciplina Administração da Cadeia de Suprimentos.

3. Administração da cadeia de suprimentos via PBL

O objetivo principal da disciplina Administração da Cadeia de Suprimentos é proporcionar ao aluno do curso de Administração uma visão sistêmica de um ambiente organizacional constituído pela junção de várias empresas que têm objetivos comuns e muitas vezes conflitantes, como maximizar a rentabilidade da cadeia como um todo, na mesma medida em que satisfaz o cliente final em todas as suas dimensões.

Essa disciplina tem, portanto, uma temática multidisciplinar, que envolve diferentes tópicos estudados ao longo de um curso regular de Administração. De fato, segundo Johnson & Pyke (2000) há doze categorias temáticas que devem estar essencialmente contidas no aprendizado de uma disciplina de Cadeias de Suprimentos. Essas categorias, exibidas na Tabela 1, resultaram da análise dos planos de ensino de várias faculdades americanas.

Pela abrangência conceitual das categorias apresentadas acima, pode-se concluir que elas fazem parte do conteúdo de um curso de pós-graduação em Gestão das Cadeias de Suprimentos, mas, no entanto, em cursos regulares de graduação na área de Administração elas podem

Tabela 1 -12 temas relacionados com Cadeias de Suprimentos

1. Localização	2. Transporte e Logística	3. Marketing e Reestruturação da cadeia.	4. Estoque e Previsão
5. Gestão de Fornecedores	6. Tecnologias de Informação	7. Projeto do produto e Introdução de novos produtos	8. Serviço e Pós-venda
9. Logística reversa e Gestão verde	10. Métricas e Indicadores	11. Terceirização e Alianças Estratégicas	12. Assuntos Globais

ser exploradas, considerando a ênfase dada dentro do curso. Particularmente, os cursos de Administração da PUC-Campinas têm, além de seu modelo clássico de formar administradores com conteúdo generalizado, especializá-los em dois outros segmentos, a saber: Logística e Comércio Exterior. Assim, as equipes de professores que administram a disciplina Administração da Cadeia de Suprimentos devem estar atentas ao perfil de aluno que estão desenvolvendo, no sentido de dirigir os temas da Tabela 1 ao perfil mais adequado. Por exemplo, se o curso tiver enfoque na área de Logística, os temas 1, 2, 6 e 9 terão papel principal, enquanto os demais serão coadjuvantes.

No modelo tradicional de ensino adotado pela PUC-Campinas, até o final de 2008, a disciplina Administração da Cadeia de Suprimentos era proposta no penúltimo semestre do curso de Administração. Didaticamente, o professor fazia palestras em que apresentava os conceitos com base em casos de sucesso. Por exemplo, os temas 1, 2, 6 e 11, da Tabela 1, eram trabalhados usando como caso de sucesso o Consórcio Modular da Volks, de Resende, veja Resende et al. (2002). Por meio de palestras, como desse exemplo, era mostrado aos alunos como o uso de tecnologias de informação, associadas à estratégia de localização e transporte e uma bem-estruturada aliança estratégica com fornecedores, poderia levar uma cadeia de suprimento a tornar-se líder competitiva no mercado mundial de caminhões e ônibus. Embora uma série de conceitos fosse explorada e o professor levantasse questões para debate, a participação efetiva dos alunos era passiva, com raras manifestações de interesse. Em outras palavras, para talvez uma grande parcela

dos alunos, estava mentalmente aí colocada a questão principal da presença dos mesmos em sala de aula: “quanto tempo falta para o professor fazer a chamada e liberar a turma?”. Como resultado, é possível daí identificar a essência fundamental do valor da aula de um professor palestrante, ou seja: por melhor que ele seja e possua os recursos mágicos (psicológicos) de atrair a atenção de alunos nas práticas ordinárias de ensino, o tempo é seu pior inimigo, pois é imposto por ele, professor.

A partir de 2009, já no novo projeto pedagógico com abordagem PBL, essa disciplina foi introduzida no quarto semestre do curso de Administração. Note que isso trouxe um repensar da aplicação da disciplina, uma vez que os alunos não tinham ainda maturidade suficiente para lidar com problemas com abrangência multidisciplinar. Ao invés de considerar isso uma grande dificuldade foi identificada uma oportunidade, como, por exemplo: considerar essa disciplina como um instrumento conceitual que permitisse ao aluno ter uma prévia de assuntos que ele irá aprender de forma detalhada nas disciplinas temáticas consecutivas do curso. Para melhor entendimento, considere que numa dada situação-problema, o aluno se vê diante de um fenômeno, conhecido na literatura como *efeito chicote* e que ele e sua equipe descubrem após pesquisar em livros e artigos da literatura o significado desse fenômeno. Para essa identificação, os alunos tiveram de construir conceitualmente temas relacionados a estoques, tais como: importância, caracterização, custos e sua influência no desempenho competitivo das empresas e de suas cadeias de suprimentos. Nesse momento, muitas dúvidas são manifestadas por esse aluno, do tipo: como se

calcula os parâmetros de estoque, como os níveis de estoque de segurança com base na previsão de demanda, etc. O professor em sua síntese discute esses aspectos, mas adverte que, tecnicamente, essas práticas da administração de estoques serão trabalhadas em profundidade durante o curso, especificamente na disciplina **Administração de Materiais** que trata dos modelos quantitativos e qualitativos de se lidar com estoques.

Por fim, é interessante destacar alguns pontos importantes do plano de ensino da disciplina Administração da Cadeia de Suprimentos adotados no curso de administração da PUC-Campinas, a saber: (i) trabalha-se um conjunto de três a quatro situações-problema, cujos tópicos abordados envolvem os temas dados na Tabela 1;

(ii) as avaliações envolvem a somatória de pontos obtidos nas atividades PBL (isto é, participação dos alunos nos encontros, os Relatórios, as apresentações e as autoavaliações), testes e uma prova final com toda a matéria discutida. Um ou mais testes são realizados com objetivo de mostrar ao aluno quais os assuntos ele precisa dedicar mais tempo de leitura ou de discussão com a equipe;

(iii) há disponível na biblioteca da PUC-Campinas um conjunto de livros que os alunos podem usar em suas pesquisas. Eles também são orientados a buscar artigos em jornais e revistas específicas da área de estudo, bem como utilizar portais acadêmicos e confiáveis, como o SCIELO, CAPES, IBICT, dentre outros. Vale ressaltar que os alunos também recebem do professor responsável o plano de aula da disciplina, que contém o cronograma de aulas, com os objetivos e as orientações para as aulas e ou atividades ao longo do semestre.

4. O Pensamento A3

As empresas competitivas de sucesso, tanto do setor industrial quanto do setor de serviço têm em comum o fato de resolverem seus problemas de forma sistêmica envolvendo método de solução de problemas do tipo PDCA associados a ferramentas da qualidade como 5W1H e o

Relatório A3 (Dennis, 2007). De fato, esses recursos técnicos são em parte a essência de importantes abordagens de transformação organizacional, como por exemplo, Gerenciamento Total da Qualidade (TQM – *Total Quality Management*), Controle da Qualidade Total (TQC – *Total Quality Control*) e Empresa Enxuta (*Lean Enterprise*), que se utilizam das melhores práticas gerenciais para otimizar o desempenho competitivo das empresas (Calado, 2011).

Familiarizar o aluno com as abordagens acima é um fator muito importante para a formação do administrador e que não deve ser ignorado pelos professores ministrantes da disciplina. Nesta seção, nós introduzimos o conceito do Relatório A3, que será utilizado como ferramenta adicional na aplicação da abordagem PBL. A ideia, como já dito na introdução, é tentar aproximar o aluno de práticas de lidar com informações adotadas por empresas competitivas.

Nas aulas de Administração de Cadeias de Suprimentos do curso de Administração, nós temos testado a utilização dessa ferramenta com um recurso adicional para auxiliar as equipes no registro dos principais resultados gerados durante o processo PBL, bem como a capacitá-las na “sintetização” e apresentação dos resultados. É importante destacar que o uso dessa ferramenta não limita as ações das equipes dentro do processo PBL, pois estas continuam livres para registrar e expor os problemas identificados e solucionados da melhor forma que lhes convier. A importância, no entanto, do uso da ferramenta Relatório A3 está na sistematização do *pensamento* da equipe, para que esta possa ser bem-sucedida durante a execução das diversas etapas do processo PBL.

Para que possamos discutir o Relatório A3 como ferramenta de estudo dos processos PBL, é importante antes apresentar o método pelo qual a ferramenta apóia-se, que é o ciclo PDCA.

4.1. O método PDCA

Nas atividades produtivas, o controle das operações é usualmente realizado por meio de um

método gerencial denominado de PDCA – acrônimo inglês para *Plan, Do, Check, Action*. A partir de experiências do estatístico Walter A. Shewhart, o professor Edward Deming, também estatístico, criou e aplicou o PDCA com sucesso no Japão após a Segunda Guerra Mundial, vide Campos (1992). O método permite a participação colaborativa de todas as pessoas envolvidas em uma determinada atividade, por exemplo, como na abordagem PBL, a identificação de um problema, que não está bem identificado e na busca por uma solução que seja viável para empresa. Para esse fim, esse método estabelece ações do tipo: a) uniformização da linguagem e melhoria na comunicação; b) aprendizado contínuo; c) obtenção de resultados; d) absorção das melhores práticas empresariais. É importante perceber que o método PDCA tem uma caracterização cíclica, como ilustrado pela Figura 1.

A partir da figura 1 podem-se definir as principais fases e objetivos do método PDCA que são objetos das etapas que devem ser realizadas

sequencialmente. A Tabela 2 mostra como estas devem ser alcançadas:

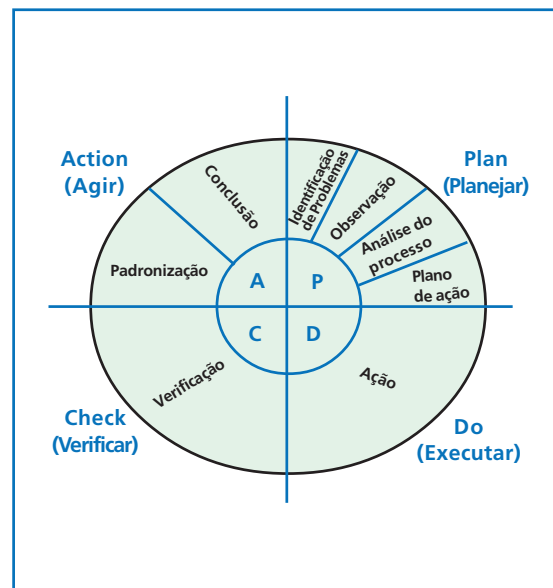


Figura 1 - Ciclo de PDCA de Melhoria (Campos, 1992, p.38)

Tabela 2 - PDCA - Método de Solução de Problemas (Campos, 1992, p.61)

Etapas	Ações	Descrição de fases e objetivos
Etapa 1	Planejar	<p>1ª fase) Identificação do problema, em que se busca definir claramente o objeto do estudo e reconhecer sua importância;</p> <p>2ª fase) Observação das características específicas do problema. Busca-se uma visão ampla do problema, sob vários pontos de vista;</p> <p>3ª fase) Avaliação das causas fundamentais geradora do problema;</p> <p>4ª fase) Proposição de um plano de ação para eliminar as causas fundamentais.</p>
Etapa 2	Executar	<p>5ª fase) Realização do plano de ação, seguindo o cronograma de atividades.</p>
Etapa 3	Verificar	<p>6ª fase) Confirmação da efetivação da ação. Caso não se tenha atingido o objetivo da ação, retorna-se à 2ª fase para investigar novamente as características do problema.</p>
Etapa 4	Agir	<p>7ª fase) Padronização das ações para prevenir contra o reaparecimento do problema;</p> <p>8ª fase) Conclusão das atividades com objetivo de registrar todo o processo de solução do problema e assim ajudar as equipes em trabalhos similares no futuro.</p>

É importante destacar que o ciclo PDCA oferece aos alunos a sequência de passos do método científico para se lidar de forma sistematizada com um objeto de estudo. Assim, fazendo um paralelo das etapas PDCA, dados na Tabela 2, com os passos do método científico têm-se que (vide Sobek & Smalley (2008): (i) Planejar – desenvolvimento de hipótese e projeto do experimento; (ii) Executar – condução do experimento; (iii) Verificar – coleta das medições; (iv) Agir – interpretar os resultados e aplicar as ações adequadas. Note, no entanto, que na prática convencional de ensino, o passo (i) já vem praticamente definido no que tange as hipóteses que identificam o problema, cabendo ao aluno estabelecer os procedimentos de solução.

Com o exposto acima, é visível a relação da abordagem de ensino PBL com o método científico e com ciclo PDCA. Assim sendo, é possível concluir que sendo o Relatório A3 uma ferramenta importante para sintetizar pensamentos, documentar e exibir de forma estruturada o ciclo PDCA nas organizações, por que não considerar essa boa prática como uma ferramenta coadjuvante na aplicação dos processos PBL de ensino?

4.2. O Relatório A3

O Relatório A3 é uma ferramenta de documentação e comunicação eficaz, utilizada universalmente pelas empresas para relatar resultados do PDCA (Sobek & Smalley, 2008). Basicamente, usa-se essa ferramenta para atividades que exigem documentação e divulgação como, por exemplo:

- planejamento da empresa;
- esboço da situação atual de um dado problema, em que, posteriormente, é possível propor novas ideias ou melhorias;
- resumo da solução de problemas e suas contramedidas (novas ações).

A ferramenta Relatório A3 recebe esse nome por ter sido concebida com objetivo de contemplar todas as informações essenciais de um

dado projeto dentro de um lado de uma única folha de tamanho A3. No entanto, na atualidade, não se limita o conteúdo a um único formulário A3, mas o conceito inicial, que envolve uma estrutura lógica, planejamento, execução, verificação e avaliação final, é mantido por quem se utiliza dessa ferramenta (Jackson, 2006).

No livro “Entendendo o Pensamento A3”, os autores Sobek & Smalley (2008) discutem o Relatório A3 aplicado a diferentes propósitos dentro de um sistema ou processo organizacional. Particularmente, nosso interesse é endereçado ao Capítulo 3 que trata do uso dessa ferramenta na solução de problemas. Dentro dessa proposta, os autores dividem o formulário A3 em 7 seções, além de um tema ou título, que seguem um fluxo sequencial lógico resumido na Tabela 3.

Dentro do nosso objetivo de utilizar a ferramenta A3 como um recurso adicional à abordagem de ensino PBL, nós optamos por utilizar o esquema de Relatório A3 proposto na Tabela 3, mas com adaptações que discutiremos em seguida. As subseções seguintes demonstram que isso é possível.

4.3. A Ferramenta A3 e o PBL

A disciplina Administração da Cadeia de Suprimentos, discutida na seção 3, tem uma característica singular que é sua multidisciplinaridade. De fato, ao propormos uma situação-problema estamos, em geral, perpassando quase a maioria dos temas apresentados na Tabela 1. Isso é muito bom, pois aumenta os desafios de pesquisa dos alunos, mas por seu turno exige também que eles tenham concentração e disposição suficiente para identificar problemas e as causas geradoras dos mesmos, com um alinhamento próximo do que é esperado pelo professor responsável pela disciplina. Nesse caso, o Relatório A3 pode ser uma ferramenta capaz de ajudar os alunos a construir um fluxo lógico de ação para lidar com as etapas da abordagem PBL.

Foi desenvolvido a partir do esquema de Relatório A3, proposto na Tabela 3, uma estrutura

Tabela 3 - Esquema de Relatório A3; vide Sobek & Smalley (2008)

Passos	Tópicos	Detalhes
0	<i>Tema</i>	Introdução do título do problema, o qual deve sintetizar o conteúdo trabalhado de forma clara e precisa.
1	<i>Histórico</i>	Descrição de toda informação histórica que permita entender a extensão e importância do problema deve estar documentada.
2	<i>Condição atual e descrição do problema</i>	Apresentação, se possível visual, de informações que retratem os elementos críticos do sistema ou processo que produziu o problema. É recomendável o uso de quadros, gráficos, tabelas, etc.
3	<i>Declaração do objetivo</i>	Identificação de indicadores que permitam verificar o sucesso das ações tomadas na solução do problema, bem como a indicação do padrão de comparação a ser utilizado.
4	<i>Análise de causa fundamental</i>	Investigação da causa fundamental dos sintomas do problema identificados na seção 2. Usar, por exemplo, o método dedutivo dos <i>Cinco Porquês</i> (vide Sobek & Smalley, 2008)
5	<i>Contra-medidas</i>	Ações (soluções) que devem ser adotadas para eliminação da causa fundamental, conduzindo assim a situação atual à condição desejada, ou seja, livre do problema original.
6	<i>Verificação</i>	Avaliação de conformidade dos resultados. Aqui se utiliza os indicadores e a base de comparação definida na seção 3.
7	<i>Ações de acompanhamento</i>	Reflexão sobre de que outras maneiras o sistema pode ser mudado para sustentar a melhoria e o que ainda precisa ser feito.

lógica que segue os passos PBL, com a mesma consonância da proposta adotada pela Faculdade de Administração da PUC-Campinas, vide De Mello Ayres et al (2009). Como resultado desse alinhamento, a figura 2 mostra o esquema básico de Relatório A3 como ferramenta de apoio à abordagem PBL. Note que essa figura mostra a lógica de todo o processo que deve estar contido em uma folha A3, em que se vê uma estruturação celular, composta de seções temáticas, e um fluxo lógico sequencial a ser seguido pelo aluno (vide linha pontilhada).

Com base ainda na figura 2, entende-se que o Relatório A3 é uma ferramenta simples de solução de problemas. São sete elementos-chave que norteiam o pensamento A3 (Sobek & Smalley, 2008): processo de raciocínio lógico; objetividade; resultados de sistemas e processos; síntese, destilação e visualização; alinhamento; coerência externa; e ponto de vista sistêmico. É fato que tais elementos compõem o modelo científico de investigação adotado na abordagem de ensino PBL. Por tal motivo, essa estruturação lógica é aderente ao desenvolvimento intelectual e

profissional do aluno e permitirá que, no futuro, esse aluno esteja apto a responder às necessidades de identificação e solução de problemas encontrados nas organizações.

A seção 4.4 apresenta, como ilustração, uma aplicação da ferramenta A3 a uma situação-problema utilizada no conteúdo da disciplina Administração da Cadeia de Suprimentos.

4.4. Aplicação

O Relatório A3 foi experimentado na disciplina Administração da Cadeia de Suprimentos ao longo de dois semestres. Considerando os trabalhos desenvolvidos pelas diversas equipes em pelos menos três situações-problemas pro-postas, pode-se observar que os alunos tiveram contato, por meio de pesquisa, com cerca de 50 assuntos relacionados direta ou indiretamente com os temas apresentados na Tabela 1. A figura 3, a seguir, apresenta uma estatística relacionando dez principais assuntos pesquisados pelos alunos versus as respectivas frequências de aparição dos mesmos nos trabalhos realizados.

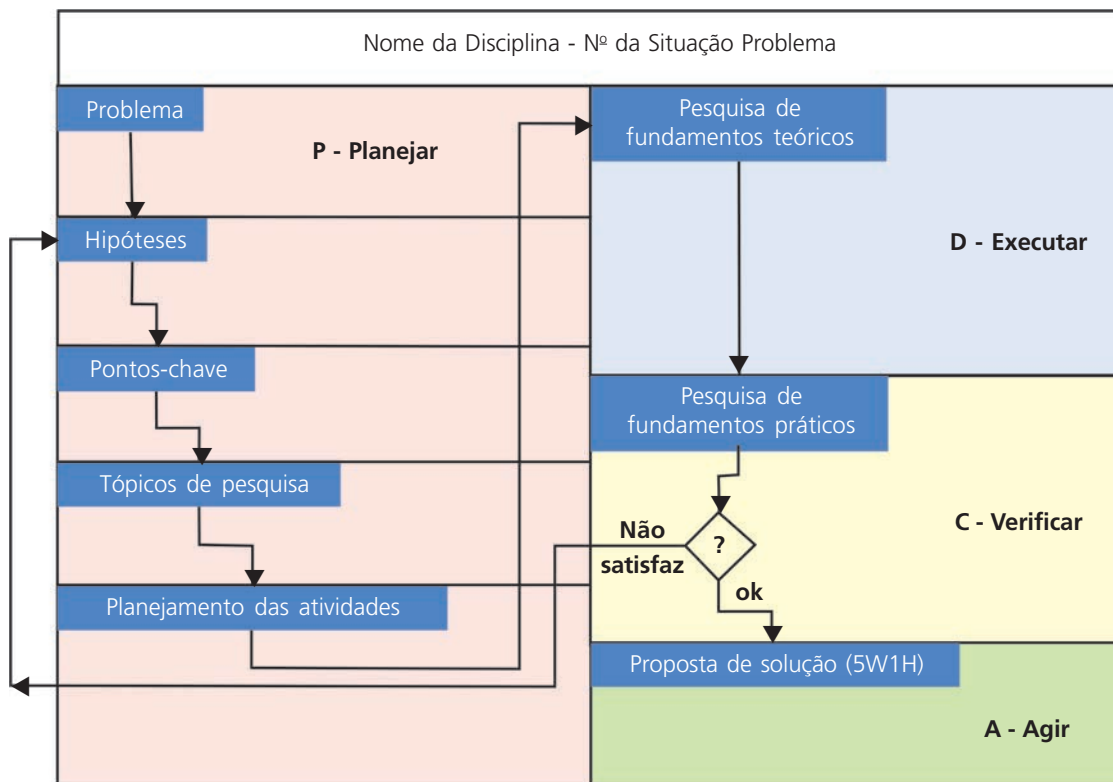


Figura 2 - Modelo de Relatório A3 de solução de problemas com abordagem PBL

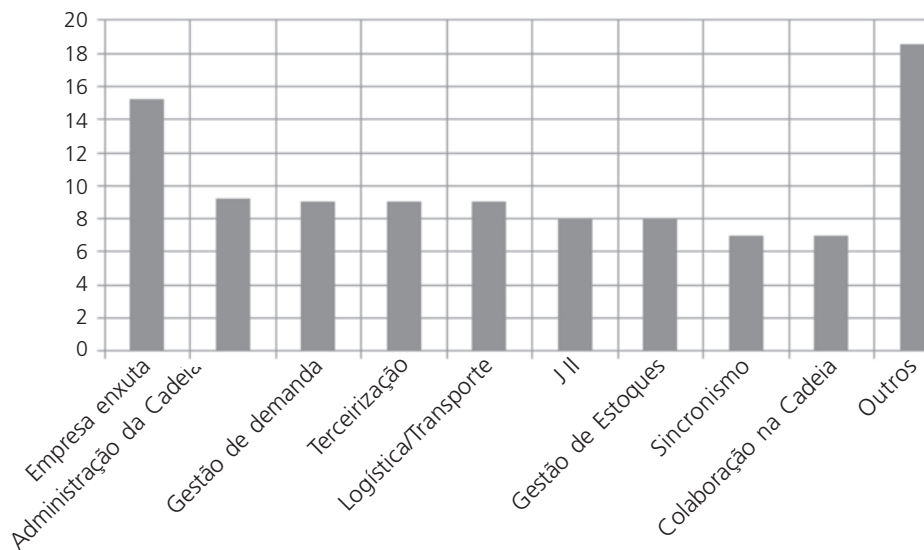


Figura 3 - Assuntos pesquisados x frequência

Durante a aplicação da metodologia PBL com Relatório A3, envolvendo os assuntos da figura 3, pode-se observar uma melhoria nas práticas de aprendizado em sala de aula. Principalmente, no aspecto lógico da gestão de apresentação de cada problema. As apresentações passaram a seguir uma linha de pensamento mais bem estruturada e objetiva, permitindo ao professor uma melhor avaliação do desempenho e as equipes ouvintes uma melhor compreensão do que estava sendo proposto pela equipe palestrante. Essa lógica em nenhum momento eliminou a criatividade das equipes de expor o assunto segundo sua própria percepção. Isso significa que os alunos mantiveram o espírito criativo para apresentar suas ideias com uso de vídeos, maquetes ou simplesmente uso pleno da oratória. A seguir, as Figuras 4 a 5 ilustram o uso de modelos de Relatório A3 por equipes de alunos da disciplina de Administração da Cadeia de Suprimentos. A situação-problema, proposta nesse estudo, considera a dificuldade de comunicação entre as empresas que compõem uma cadeia de suprimentos. Há, ainda, forte

desconfiança entre os parceiros da cadeia em trocar informações. Assim, tendo em vista que uma cadeia de suprimento é uma entidade dinâmica, o efeito dessa falta de colaboração, no que diz respeito a trocar informações de interesse comuns, pode levar a uma situação crônica de expansão ou redução dos níveis de estoques das empresas localizadas a montante da cadeia.

As equipes ao analisarem a situação-problema são levadas a considerar que o problema se resume na melhoria do processo de gestão de estoques, porém à medida que as discussões evoluem, eles identificam que o problema é na verdade de comunicação entre os membros da cadeia. Aí, ações corretivas, muitas delas baseadas em tecnologia da informação, são apresentadas. As figuras 4 e 5 mostram exemplos de Relatórios A3 propostos por equipes de alunos da disciplina Administração de Cadeias de Suprimentos, em que as soluções propostas envolvem técnicas e procedimentos modernos de colaboração, tais como: Manufatura Enxuta para redução de desperdício, BTO, EDI, etc.





A3- ADMINISTRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS CASO 03	
TEORIA	
<p>“Como a falta de confiabilidade altera nas projeções de demanda e programação de compra e produção?”</p> <p>HIPÓTESES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Elevação dos custos; 2- Aumento do preço dos produtos; 3- Aumento da variação de pedidos conforme a aproximação em direção a montante da C.S.; 4- Variação na demanda de mercado; 5- Variação de estoque; 6- Atraso de produção. <p>FATOS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Essas cadeias tem como estratégia competitiva a redução de custos; 2- O aumento dos custos também são repassados para os preços; 3- Variação nos pedidos que se tomam mais intensas no varejista, distribuidor e fornecedor (crescente); 4- Alta variação de tempo da demanda de mercado ao decorrer da C.S- 13 semanas; 5- Excesso ou escassez de estoque formado semanalmente nessas empresas; 6- Variações de estoque afetam o fluxo de materiais w produtos da cadeia podendo atrasar a produção em alguns momentos. <p>QUESTÕES DE PESQUISA</p> <ul style="list-style-type: none"> •Confiabilidade entre Fornecedor e Cliente •Efeito Chicote •Lead Time •Práticas modernas da adm da cadeia de suprimentos <p>SWIH</p> 	
<p>•Confiabilidade entre Fornecedor e Cliente: -O que é e como surge? -Quanto maior a confiabilidade entre as partes: menores são os custos de transação e melhor performance dos lucros.</p> <p>•Lead Time: -Importância de reduzir o <i>lead time</i>. -Clientes consideram o <i>lead time</i> um critério de seleção de seus fornecedores -Como pode reduzir o <i>lead time</i>?: grande disponibilidade de informação.</p> <p>•Efeito Chicote: -O que é o efeito chicote? -Quais são os fatores que contribuem para o aumento da variabilidade? -Métodos de redução do Efeito chicote</p> <p>•Práticas Modernas da Adm da Cadeia de Suprimentos: -Manufatura enxuta, -Capacidade de reagir rapidamente a demanda</p>	
CASOS REAIS	
  	
SOLUÇÃO	
<ul style="list-style-type: none"> •BTO: produzir somente o que for solicitado. Operando com inventários reduzidos de componentes prontos; •Porém, terá que ter um estoque mínimo em alguns setores, para as demandas inesperadas; •Tomar as atitudes necessárias para reduzir o <i>lead time</i> e o Efeito Chicote; •Integração com os clientes e fornecedores- troca de informações <p style="text-align: right;">Biblio</p>	

Figura 4 - Exemplo 1 de Modelo de Relatório A3

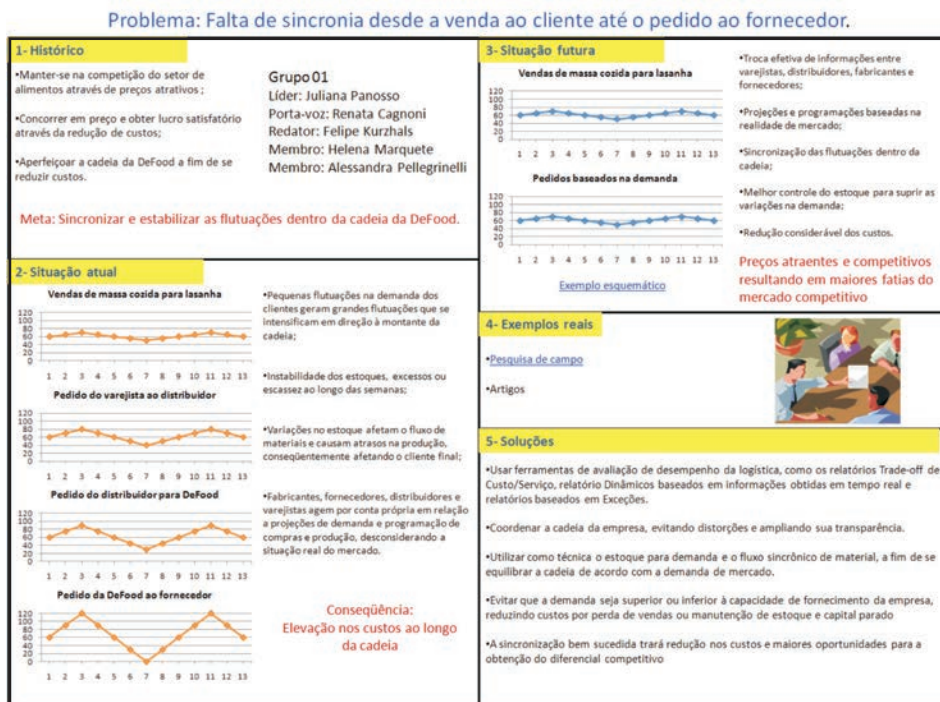


Figura 5 - Exemplo 2 de Modelo de Relatório A3

O Relatório A3 permite que as equipes envolvidas na abordagem PBL desenvolvam um pensamento lógico estruturado de todas as etapas do método científico desde a identificação do problema até a sua solução. De fato, fica muito mais simples aos alunos apresentarem sua solução para cada problema identificado.

Nossa percepção do resultado da aplicação dessa ferramenta e que ela é um elemento importantíssimo para fixação do aprendizado. Como já dito antes, a ferramenta não limita a criatividade das equipes para adotar seus próprios esquemas de apresentação, que podem envolver pôsteres, slides em Power Point com uso ferramentas de hiperlinks para as demais páginas de cada apresentação, além de maquetes, ou o conjunto concomitante das mesmas. A ferramenta A3, no entanto, dá uma lógica ao processo de comunicação e exposição dos resultados.

5. EAD impulsionando o processo PBL

Nesta seção, nós apresentamos de forma sucinta um relato da utilização do recurso EAD

(acrônimo de Ensino a Distância) como ferramenta de apoio ao processo PBL na disciplina Administração de Cadeia de Suprimentos. Com esse propósito, iniciaremos com uma descrição resumida do ambiente virtual de aprendizagem disponível na PUC-Campinas e, em seguida, apresentaremos algumas informações complementares.

5.1. Ambiente Virtual de Aprendizagem

O ambiente virtual de aprendizagem da PUC-Campinas, aqui denominado de AVA_PUCCAMP, é um sistema Web de gerenciamento de estratégias de ensino-aprendizagem. Ele foi desenvolvido para atender às necessidades de adequação e orientação, particularmente quanto ao uso e as normas dos processos administrativos e acadêmicos referentes às metodologias de Ensino a Distância da PUC-Campinas. Apenas a título de informação, o ambiente virtual de aprendizado AVA_PUCCAMP toma por base o software de código-aberto conhecido por SAKAI (vide <http://www.sakaiproject.org/>).

O AVA_PUCCAMP pode ser acessado por meio do *Site* do Aluno ou do Professor, a partir do portal da Universidade no endereço web <http://www.puc-campinas.edu.br>, mediante *login* (usuário e senha). O aluno interage por meio do *Site* do Aluno com seu respectivo *login*. Desde 2010, os professores de diversas faculdades da PUC-Campinas já utilizam esse recurso de Ensino a Distância para se relacionar com seus alunos.

Dentro de suas funcionalidades, o AVA_PUCCAMP disponibiliza tanto um modelo completo de relacionamento, quanto um modelo simplificado denominado de *porta-arquivo*. Este último funciona simplesmente como uma ferramenta de comunicação, de colaboração, de avaliação, de disponibilização de conteúdos e de administração de organização da informação do professor em seu relacionamento com o aluno. O interesse nesse estudo é dirigido ao modelo porta-

arquivo, que além de ser de mais simples utilização, já vem sendo utilizado pelos alunos em outras disciplinas do curso de Administração da PUC-Campinas.

A figura 6 apresenta como exemplo a tela principal do modelo porta-arquivo do AVA_PUCCAMP. Note que o ambiente permite visualizar o conjunto de disciplinas virtuais, ministradas pelo professor, em que se destaca a disciplina de Administração da Cadeia de Suprimentos voltada para turmas do diurno e noturno. O ambiente também disponibiliza *links* para um conjunto de recursos que permite ao professor interagir virtualmente com os alunos. Os recursos em questão são os seguintes: *Avisos*, *Agenda*, *Escaneinho*, *Plano de estudo*, *Materiais*, *Atividades*, *Participantes*, *Manual do aluno*, *Manual do professor*, *Repositório* e *Ajuda*.

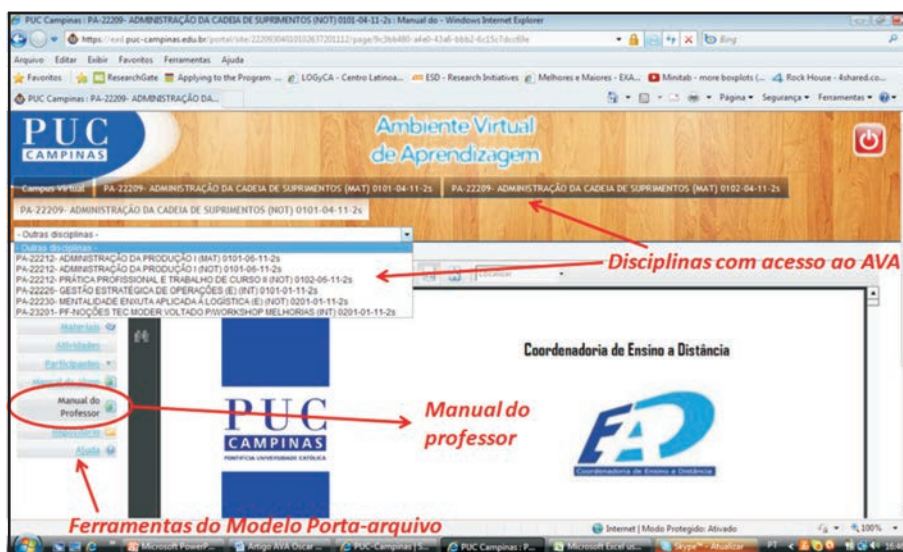


Figura 6 - Tela da opção AVA – modelo porta-arquivo

5.2. Usando o AVA_PUCCAMP com PBL

Usando os recursos do modelo porta-arquivo na disciplina Administração Cadeias de Suprimentos foi possível realizar as seguintes atividades que complementam as ações do processo PBL, a saber:

- i) postagem de materiais para os alunos no recurso **Materiais**;
- ii) aplicação de teste e correção no recurso **Atividades**;
- iii) informações úteis e comunicação com os alunos por e-mail por meio do recurso **Avisos**;

iv) disponibilização do plano de ensino e plano de aula atualizado via recurso **Plano de Ensino**;

v) correção de exercícios e de Relatórios postados pelos alunos na respectiva pasta de cada aluno, disponível no recurso **Escaneamentos**.

Podemos citar três impactos diretos do emprego do ambiente virtual juntamente com a abordagem PBL: o primeiro diz respeito à troca de informações com os alunos, especialmente na disponibilização de material relacionado com as aulas-sínteses e com os Relatórios finais dos alunos. Os alunos (ou melhor, suas equipes) podem compartilhar informações, trocando artigos e textos disponibilizados por eles mesmos no ambiente. A princípio, a disponibilização digital de documentos tende a reduzir o volume de papel produzido, o que reduz custos.

O segundo aspecto a ser considerado diz respeito às avaliações. Antes do uso do ambiente virtual, os testes eram feitos em sala de aula e dependiam do tempo de correção dedicado pelo professor. Nesse novo cenário, o professor convida os alunos para uma aula no laboratório de informática, em que eles irão realizar testes, acessando para isso o recurso **Atividades** do ambiente virtual. O detalhe importante nesse caso é que cada aluno terá, pelo menos em princípio, um conjunto de questões diferentes dos demais, ou seja, o ambiente oferece um recurso que permite sortear as questões a serem postadas. Como resultado, tão logo o aluno tenha terminado o teste, ele já terá disponível qual foi a sua pontuação e quais os tópicos em que ele fracassou e que merecem maior atenção de estudo por parte do mesmo.

Um último aspecto, nada menos importante, diz respeito à oportunidade do professor passar exercícios e tarefas aos alunos para reforçar temas estudados e que as estatísticas geradas a partir do ambiente virtual; por exemplo, analisando os resultados dos testes e de relatórios que se mostraram aquém das expectativas do professor. O professor pode, nesse caso, acompanhar o desempenho individual dos alunos, observando a resposta dos mesmos, as tarefas e exercícios, virtualmente publicados. Assim, o professor, ao

final do curso, tem um mapa de participação dos alunos e sabe aqueles que buscaram uma recuperação e pode conceder uma melhoria na pontuação final de cada aluno.

5.3. Aplicação

O modelo porta-arquivo do AVA_PUCCAMP foi utilizado pela 1ª vez na disciplina Administração de Cadeia de Suprimentos, durante o 2º semestre de 2011. Portanto, em caráter experimental somente três turmas foram consideradas nessa aplicação desse recurso juntamente com o processo PBL. Como exposto anteriormente, as seguintes atividades foram realizadas:

a) postagem de documentos para os alunos usando o recurso **Materiais**, vide Figura 7;

b) aplicação de teste e correções no recurso **Atividades**, vide Figura 8;

c) informações e comunicação com os alunos por e-mail no recurso **Avisos**, vide Figura 9;

d) postagem de planos da disciplina e suas atualizações no recurso **Plano de Ensino**, vide Figura 10;

e) correção de exercícios e Relatórios postados pelos alunos no recurso **Escaneamentos**, vide Figura 11.

Por fim, é valioso destacar que sempre encontramos vantagens e desvantagem no uso de qualquer recurso. Isso acontece com o emprego do modelo porta-arquivo do AVA_PUCCAMP aplicado em conjunção ao processo PBL. Assim, com base em nossa própria opinião, as principais vantagens dessa ferramenta para apoio da abordagem PBL são:

- disponibilização de informações antecipadas para os alunos;
- postagem de material de pesquisa e estudo quando necessário;
- troca de informações com os alunos, permitindo antecipar suas dúvidas antes da aula;

- ampliação do conteúdo de pesquisa explorado em sala de aula;
- melhoria no acompanhamento da aprendizagem e da avaliação de cada aluno.
- dedicação excedente de horas do docente para a elaboração das estratégias e da preparação de cada aula em detalhes;
- necessidade de aprender a usar as ferramentas e requer o suporte adequado da coordenação de Ensino a Distância.

Por outro lado, assim como nas atividades convencionais de ensino, as principais vantagens que verificamos foram:

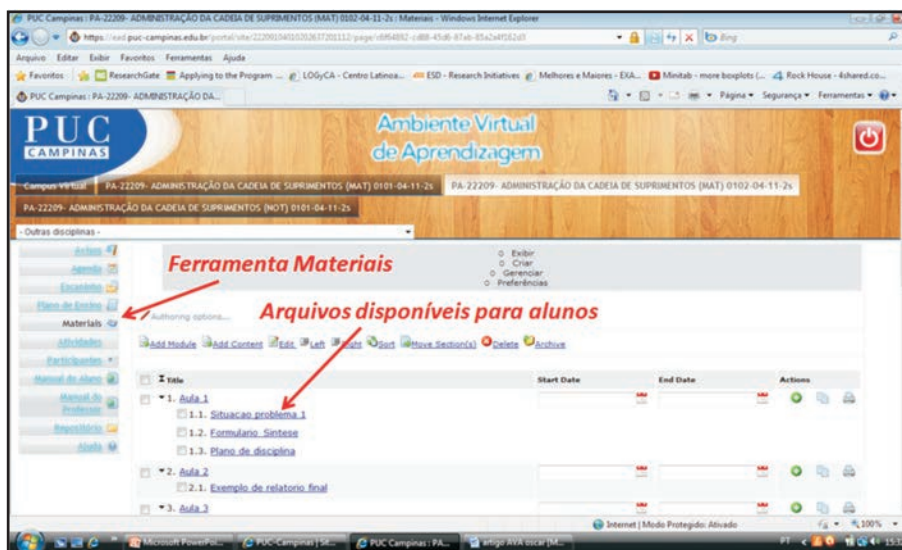


Figura 7 - Tela de postar textos e documentos - recurso **Materiais**

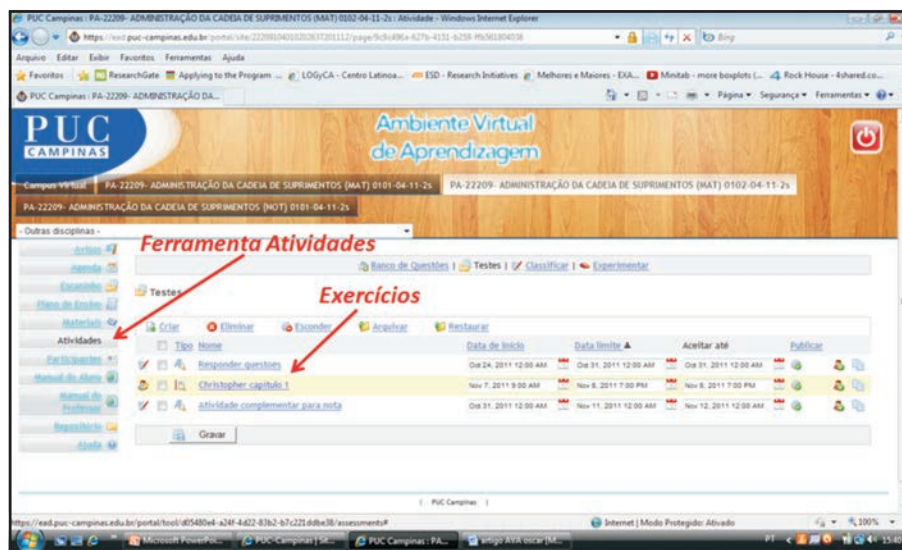


Figura 8 - Tela de testes e exercícios - recurso **Atividades**

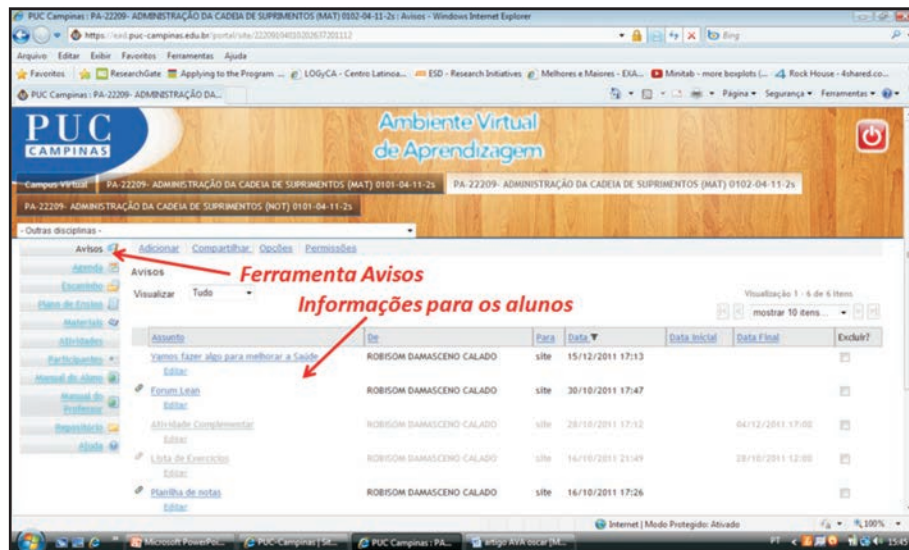


Figura 9 - Tela de adicionar - recurso Avisos

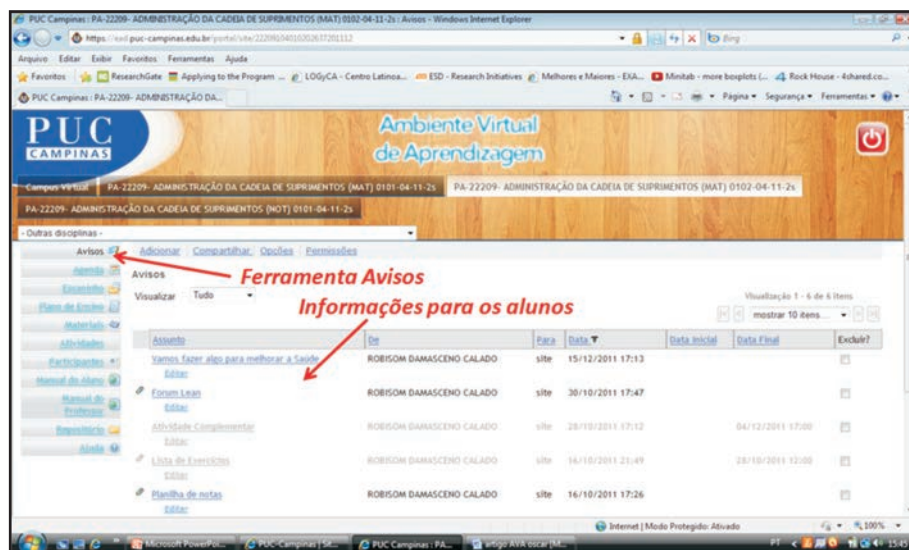


Figura 10 - Tela de definir e atualizar planos da disciplina - recurso Plano de Ensino

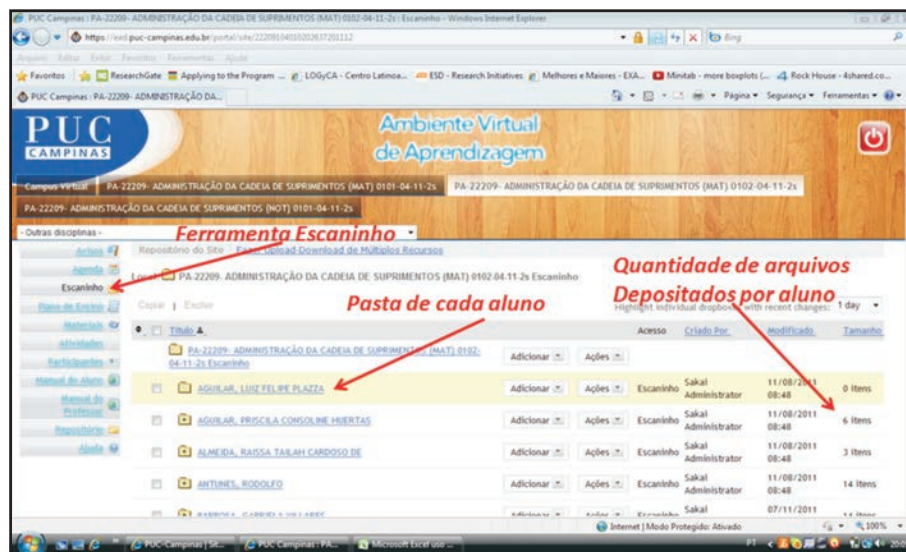


Figura 11 - Tela de postagem e correções de textos de alunos - recurso **Escaneios**

6. Conclusão

Este artigo apresentou uma descrição de duas ferramentas que estão sendo utilizadas juntamente com a abordagem PBL no ensino da disciplina Administração da Cadeia de Suprimentos do curso de Administração do Centro de Economia e Administração (CEA) da PUC-Campinas. Essas ferramentas, conhecidas como Relatório A3 e AVA_PUCCAMP, têm se mostrado recursos importantes no desenvolvimento das atividades dentro e fora da sala de aula. De fato, ao longo do artigo, foram discutidas algumas evidências, embora como resultado da interpretação pessoal dos autores, de que essas ferramentas podem, sim, ser alinhadas aos processos de ensino que compõem a abordagem PBL. Particularmente, isso é mais evidente quando consideramos a ferramenta Relatório A3 que na prática segue o método científico ditado pelo ciclo PDCA. Em outras palavras, a junção dessas ferramentas, a abordagem PBL, pode amplificar a construção do conhecimento, permitindo que processos criativos de ensino possam ser desenvolvidos em um ambiente de sala de aula.

Com respeito ao uso do ambiente virtual de aprendizagem AVA_PUCCAMP, nós podemos

afirmar que, de fato, as vantagens superam as desvantagens, como vimos na seção 5.3. O potencial vivenciado pelos autores, no que diz respeito à interação aluno-professor, foi intenso, porém ainda precisa de uma melhor uniformização quanto ao tempo empregado nesse processo. Como discutido na seção 5.2, esse recurso permite que as avaliações *on-line* sejam conduzidas pelo professor, tornando possível aferir o grau de fixação do conhecimento produzido pelas situações-problemas, além de ajudar os alunos a melhorarem seu desempenho, uma vez que o ambiente gera estatísticas individuais sobre a aderência do aluno e da classe aos temas estudados. Outro aspecto importante diz respeito à postagem de documentação que é feita de forma organizada e por ambas as partes, isto é, pelo professor e alunos. Uma vez já familiarizados com o modelo porta-arquivo, os professores da disciplina pretendem avançar gradualmente, passando a utilizar o modelo completo do AVA_PUCCAMP.

Por fim, podemos concluir que a utilização de ferramentas alternativas, como as apresentadas aqui, pode, no futuro próximo, tornar-se estratégica para a sistematização da lógica de solução de problemas e para a administração das informações geradas, ambos tópicos requeridos em aplicações da abordagem PBL e de suas variantes, vide Bridges (1992).

Agradecimentos: ao pessoal que operacionaliza o AVA_PUCCAMP.

Referências

AKAO, Y. **Hoshin Kanri:** Policy deployment for successful TQM. Cambridge, MA: Productivity Press, 1991.

BRIDGES, E.M. **Problem Based Learning for Administrators.** Eric Clearinghouse on educational management, University of Oregon, 1992.

CALADO, R.D; SILVA FILHO, O.C. **Abordagem PBL utilizando Relatório A3 com aplicação à disciplina Administração da Cadeia de Suprimentos.** In: Silva, L. B. O.; Barcellos, A. C. K.; Marcon, G. B. (Org.). Dilemas da educação no século XXI: refletindo acerca de metodologias, ensino e pesquisa. São Carlos: Pedro & João Editores, pp. 77-95, 2011.

_____. **Método de diagnóstico de empresa:** uma abordagem segundo os princípios *Lean*. Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica. Campinas, SP: UNICAMP, 2011.

CAMPOS, V. F. **TQC:** Controle de Qualidade Total. Rio de Janeiro: Bloch Ed., 1992.

DE MELLO AYRES e colaboradores, **Teoria Geral da Administração:** Diretrizes Gerais, Documento técnico usado como guia de aula para abordagem Aprendizagem Baseada em Problema, PUCCAMP, 2009

DENNIS, P. **Lean production simplified:** a plain-language guide to the world's most powerful production system. New York, NY: Productivity press, 2007.

FONSECA, R. A. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem 2.0.** Junho de 2009. Disponível

em: <http://www.ccupec.unicamp.br/ead/impressao_html?foco2=Publicacoes/31539/254996&f> (precisa colocar data de acesso). Ex: Acesso em: 14 dez 2012.

JACKSON, T.L. **Hoshin Kanri for the Lean Enterprise:** developing competitive capabilities and managing profit. New York, NY: Productivity Press, 2006.

JOHNSON, M.E; D. Pyke. A **framework for teaching supply chain management.** Production and Operations Management, Vol. 9, Issue 1, pp 2-18, 2000

PUTNAM, A.R. **Problem-Based Teaching and Learning in Technology Education.** Paper presented at the Annual Conference of the Association for Career and Technical Education, New Orleans, LA. 2001; Disponível em <<http://www.eric.ed.gov/>> data

RESENDE, A. P., F. W. A; Costa, J. Rutkowski, L. J. L; Carvalho, R. J. S; ALMEIDA, W. Silva. **Consórcio modular:** o novo paradigma do Modelo de produção. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. ENEGEP 2002.

RIBEIRO, L. R. C. **Aprendizagem Baseada em Problemas:** uma experiência no ensino superior. São Carlos: EdUFSCAR, 2008.

SOBEK II, D. K; SMALLEY, A.. **Understanding A3 Thinking:** A Critical Component of Toyota's PDCA Management System. New York, NY: Taylor & Francis Group, 2008.

Manual Ambiente Virtual de Aprendizagem – Tutorial, Manual do Professor. Versão 3.3, Data 28/11/2011, Coordenadoria de Ensino a Distância, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Campinas, 2011.

VALENTE, José Armando, et al. **Aprendizagem na era das tecnologias digitais.** São Paulo: Cortez: Fapesp, cap. 6, pp.156-176, 2007.