

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS ORGANIZACIONAIS PARA PME

Manual sobre a implementação da
Aprendizagem Baseada em Problemas nas PME



Setembro 2015

Manual desenvolvido pela equipa do projeto
como parte de um projeto Erasmus +

Aprendizagem Baseada em Problemas para PME Manual



The Archimedes project is funded under the 2014 Erasmus + programme



Autores: Emma O'Brien, Liz Carroll

Contribuições: Ileana Hamburg, Daiva Jonuskiene, Aiste Cepaitiene, Helena Caiado, Maria Vieira, Mário Teixeira, Ana Maria Mogosan, Gabriel Vladut, Con Sheahan.

www.archimedes2014.eu

twitter: @Archimedes_2014

Índice

1. O que é a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL)	5
2. Os benefícios da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL).....	6
3. A implementação do PBL na empresa - Um Guia.....	8
3.1. Preparação da empresa para o PBL.....	8
3.2. Seleção de um problema para o PBL	10
3.3. Implementação do PBL	13
4. Os papéis no PBL	21
5. Apoio ao processo PBL (Aprendizagem Baseada em Problemas).....	22
6. O uso das TIC na implementação do PBL	23
6.1. Plataforma TIC PBL	23
6.2. Recursos educacionais abertos	23
Mais informação	24

Sobre este manual

O objetivo deste Manual consiste em ajudar as PME a compreender o PBL - *Problem Based Learning* (Aprendizagem Baseada em Problemas) e como este pode ser utilizado nas empresas. O Manual é suportado por uma plataforma TIC e material de aprendizagem que serão desenvolvidos entre Setembro de 2015 e Janeiro de 2016.

Está disponível gratuitamente no site www.archimedes2014.eu Este Manual pode ser usado como um guia de referência para aqueles que considerem vir a usar o PBL - *Problem Based Learning*, na sua empresa.

Também estarão disponíveis um facilitador credenciado e um curso, a partir de setembro de 2016. É destinado a empresários e a gestores de PME. O Manual explica:

- O que é o PBL
- Os benefícios do PBL - Problem Based Learning
- Implementação do PBL - um guia
 - Como preparar a empresa para o PBL
 - Seleção de um problema para o PBL
 - O processo PBL
- As regras do PBL
- O apoio ao processo PBL
- O uso das TIC no apoio ao PBL

O Manual é um produto do Archimedes, projeto financiado pela Comissão Europeia ao abrigo do Erasmus +. Foi desenvolvido como resultado da extensa pesquisa realizada no início de 2015 em mais de 300 PME europeias.

- 340 PME foram inquiridas
- 5 *focus groups* com 66 participantes foram conduzidos
- 5 estudos de caso foram construídos
- 11 projetos de pesquisa foram analisados
- Mais de 70 trabalhos de pesquisa foram revistos

Esta pesquisa permitiu identificar as melhores práticas nas áreas da aprendizagem informal, aprendizagem baseada em problemas e aprendizagem baseada em TIC. Como resultado, este Manual foi desenvolvido para delinear uma abordagem de Aprendizagem Baseada em Problemas, tendo em vista ajudar a resolver as necessidades de formação das PME em toda a Europa, aproveitando as melhores práticas nesta área.

1. O QUE É A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

Aprendizagem baseada em problemas (PBL) é uma abordagem que requer dos formandos a construção do seu conhecimento e tem sido amplamente utilizada no ensino superior. É aplicada, em particular, no ensino médico e de enfermagem. Os formandos aprendem com a experiência (Dewey, 1916). A aprendizagem experiencial é amplamente utilizada nas PME (Armstrong, 1992).

A abordagem tradicional da educação consiste em dominar o conteúdo e, em seguida, apresentar um problema ao formando. No entanto, com o PBL, o aluno encontra um problema e, em seguida, constrói o conhecimento relevante para resolver esse problema (Jonassen, 2011).

Aprendizagem baseada em problemas (PBL) é uma abordagem centrada no aluno na qual o professor facilita a atividade orientando o aluno num processo de inquérito. Assim, o professor desempenha o papel de mentor. É conhecido por afetar positivamente os resultados da aprendizagem e desenvolver as competências que são críticas no local de trabalho de hoje, nomeadamente: resolução de problemas, pensamento lógico, pensamento criativo (Sendag 2009).

No PBL, em vez de um tutor a especular relativamente ao conteúdo que o aluno precisa, ensinando e avaliando-o acerca de problemas específicos, o aluno identifica ou é-lhe apresentado um problema de trabalho complexo. Em seguida, inicia um processo para identificar e aplicar o material considerado relevante e necessário à resolução do problema.

Um mentor ou facilitador treinado orienta-o através deste processo. Assim, o formando é auto dirigido e motivado. Está ativamente envolvido no processo de aprendizagem e esta aprendizagem está imediatamente relacionada com as suas necessidades, bem como com as necessidades da empresa. O PBL é conhecido por ser uma abordagem construtivista da aprendizagem uma vez que o aluno constrói o seu próprio conhecimento.

Em contexto educacional é fornecida aos alunos PBL uma biblioteca de recursos, à medida que eles vão aprofundando a aprendizagem numa área específica. No entanto, em contexto de empresa não haverá biblioteca de recursos pelo que será da responsabilidade do formando procurar esses mesmos recursos. Assim, o formando deve ser equipado com as competências que lhe permita procurar e aplicar conhecimento relevante, e ser orientado para onde deve procurar essas informações. O projeto Archimedes está a desenvolver material de aprendizagem para ajudar neste aspeto.

O sucesso do PBL está largamente dependente do sucesso da tutoria. O papel do mentor, ou do facilitador, é fundamental para o sucesso do processo PBL. O mentor atua como um motivador e um guia. Não precisa ser um especialista na área do assunto, mas precisa conhecer o processo PBL e como apoiar os formandos. Este Manual detalha os prós e os contras do uso da Aprendizagem Baseada em Problemas e orienta o leitor através do processo. Há também material de aprendizagem *online* e cursos acreditados disponíveis para apoiar o Manual (em elaboração entre setembro de 2015 e janeiro 2016). Mais informações disponíveis em www.archimedes2014.eu

2. OS BENEFÍCIOS DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (PBL)

Vários estudos têm demonstrado o efeito positivo da Aprendizagem Baseada em Problemas:

- O PBL facilita a aprendizagem em profundidade em vez da memorização do material. Os formandos refletem sobre o que aprenderam e como esse conhecimento pode ser aplicado a novas situações (Newble e Clarke 2009).
- O formando fica mais propenso a reter e a lembrar o que aprendeu (Schmidt et al 2011; Dolmans e Schmidt, 1996).
- São desenvolvidas competências sobre a resolução de problemas (Schmidt et al 2011; Dolmans e Schmidt, 1996).
- Aumento do pensamento crítico (Sungur 2006).
- Os formandos são mais intrinsecamente motivados para alcançar o seu objetivo. (Sungur 2006).
- Os formandos dão mais valor a tarefas nas quais podem ver os seus benefícios (Sungur 2006).
- O formando assume o controlo da sua própria aprendizagem (autorregulação) (Sungur 2006).
- O PBL incentiva os formandos a refletir sobre quais as estratégias a aplicar para resolver um problema (meta cognição) (Sungur 2006).

O PBL pode fornecer uma série de benefícios às PME:

- Fornece retorno imediato do investimento
- É de baixo custo
- É formação no posto de trabalho (on the job), assim, a aprendizagem é altamente contextualizada e situada
- É prática e relacionada com as necessidades da PME
- Incentiva a inovação e o pensamento independente
- Proporciona uma maior compreensão do assunto devido ao facto de ser uma aprendizagem ativa e relacionada com o material
- Requer uma maior motivação para aprender, assim, ajuda a desenvolver uma cultura de aprendizagem

- Desenvolve competências ao nível do pensamento crítico, liderança, comunicação e resolução de problemas

No entanto, existe um certo número de limitações associadas a esta forma de aprendizagem. A transição do ensino tradicional para a Aprendizagem Baseada em Problemas pode ser difícil.

Os formandos pesquisam e aplicam novos conhecimentos numa base contínua nas suas vidas pessoais. No entanto, num contexto de aprendizagem, acham difícil fazer isso. Para reduzir os problemas com a transição é importante educar os formandos sobre o processo PBL e orientá-los através desse mesmo processo (Hmelo Silver 2004; Huang et al 2003; Jost et al 1997; Fiddler e Knoll 1995). O projeto Archimedes desenvolveu material didático para auxiliar neste aspeto.

O sucesso do PBL está largamente dependente da orientação competente de um mentor. Os facilitadores precisam ser educados sobre o processo PBL e sobre o seu papel nesse processo. Além disso, para as PME, a competência e o conhecimento podem não estar sempre na empresa e esta pode precisar de identificar peritos externos no âmbito das redes e comunidades. Entre setembro de 2015 e janeiro 2016 o projeto Archimedes estará a criar um curso para facilitadores, e uma rede de formandos para apoio ao PBL.

3. A IMPLEMENTAÇÃO DO PBL NA EMPRESA - UM GUIA

Para garantir o sucesso da adoção do PBL na empresa há uma série de elementos que devem ser considerados:

- 1) Preparar a empresa para o PBL - Esta seção examina a forma de garantir um diálogo aberto e uma cultura de aprendizagem auto dirigida favorável ao PBL
- 2) Selecionar o problema correto para o PBL - Esta seção orienta as empresas sobre como escolher o problema correto
- 3) Implementar o PBL - Esta seção examina os 9 passos para a implementação do PBL

3.1. Preparação da empresa para o PBL

Para que o PBL tenha sucesso na empresa os formandos devem ser encorajados e apoiados. Precisa ser incentivada uma cultura de aprendizagem. Senge, 1994, definiu uma organização de aprendizagem como um lugar "onde as pessoas continuamente expandem a sua capacidade de criar os resultados que realmente desejam, onde padrões novos e expansivos de pensamento são alimentados, onde a aspiração coletiva é posta em liberdade, e onde as pessoas estão continuamente a aprender a forma de como aprenderem juntos".

Na nossa pesquisa muitas PME expressaram o desejo de implementar uma cultura de aprendizagem e auto motivação (ou auto direcionamento, como é conhecido no domínio da aprendizagem). O projeto reviu a literatura e as melhores práticas na promoção de uma cultura de aprendizagem. Para conseguir este desígnio devem ser considerados os seguintes elementos (Duden, 2012; Gill, 2009; Gaile, 2013; Senge, 1994; Garvin, 1985):

- 1) **Confiança, comunicação e apoio** – a aprendizagem deve ser valorizada na organização e os formandos devem ser encorajados a explorar novas maneiras de fazer as coisas (de uma forma estruturada), e aplicar o que aprenderam. Gestores e formadores devem comunicar de forma enfática a importância da tomada de iniciativa e incentivar o funcionário a experimentar e partilhar novas abordagens. Os funcionários devem ser motivados a olhar a organização e quais as competências que precisam ser desenvolvidas para que esta possa ser melhorada. Para isto os funcionários não devem ver as sugestões como críticas, mas sim como oportunidades. Este aspecto também deve ser enfatizado dentro da organização. Ao invés de criticar as pessoas, a equipa deve avaliar as práticas de trabalho. Novos esforços devem ser reconhecidos e divulgados dentro da organização. Para construir gestores de confiança deve-se reduzir a percepção de uma "cultura da culpa". Isto pode ser feito através da utilização de modelos mentais.
- 2) **Modelos mentais e transparência da informação para a tomada de decisão** - falta de confiança nas organizações, muitas vezes, pode ser devida à percepção de uma "cultura da culpa". Funcionários ou administração podem ser vistos a tomar decisões irracionais quando, frequentemente, muito raciocínio foi usado para chegar àquela decisão. Empregados ou administradores tomam decisões negligentes porque pensaram pouco. Às vezes, quando essas decisões dão errado podem levar a consequências graves e a falta de confiança.

Os modelos mentais envolvem o formando explicando o seu processo de pensamento em torno de uma tomada de decisão particular, ou o seu processo de pensamento sobre como a solução vai funcionar e porquê. Consiste, basicamente, em articular o "como" e o "porquê" tomou uma decisão particular ou implementou uma solução de uma forma particular. Muitas vezes não é a decisão final mas a abordagem para chegar a essa decisão que é o mais benéfico. Por exemplo, uma empresa pode decidir a criação de um centro de distribuição num determinado local. O processo de pensamento por trás do "como" e "porquê" foi tomada a decisão, e foi executada, pode ser aplicado a outras instâncias semelhantes, dentro da empresa, no futuro.

Outro exemplo pode ser: se um operador de máquina tem baixa taxa de defeitos e um alto débito devido à configuração da máquina, o benefício não está na configuração da máquina que utiliza, mas porquê escolheram configurar a máquina dessa forma num determinado momento. Da mesma forma, num contexto de serviços, se um corretor de seguros tem uma baixa taxa de clientes sem oferecer descontos excessivos como é que este corretor interage com os clientes existentes.

Para melhorar a confiança e reduzir a percepção de 'culpa', a equipa deveria ser incentivada a refletir sobre as informações que usam para tomar decisões, se esta informação é de confiança, como podem aplicá-la, e que processo podem empreender para chegar à decisão.

- 3) **Sistemas de pensamento** - uma visão holística da aprendizagem e da organização. Com demasiada frequência nas empresas, particularmente nas maiores organizações, a equipa está preocupada com as suas próprias práticas de trabalho. Cada departamento tem suas próprias métricas de desempenho para alcançar e todos estão preocupados com o alcançar desses objetivos. Os funcionários deviam ser incentivados a examinar a forma como o seu trabalho e as suas práticas afetam as outras áreas da organização.

Por exemplo, um departamento de vendas pode ter como meta atingir um determinado número de clientes. Para conseguir esse objetivo podem ter que prometer ao cliente 'o sol, a lua e as estrelas', no entanto, isto pode não ser viável na perspetiva da produção ou na perspetiva financeira. Os funcionários deveriam ser encorajados a trabalhar em equipas multifuncionais para que pudessem identificar que alterações podem ser feitas para melhorar as suas práticas e, assim, alcançar um equilíbrio entre métricas de desempenho e harmonia global da organização. A Aprendizagem Baseada em Problemas pode incentivar esta reflexão.

- 4) **Construção do conhecimento** - os formandos devem ser incentivados a procurar o seu próprio conhecimento e material de aprendizagem. Como mencionado anteriormente, os indivíduos muitas vezes fazem isso numa base diária nas suas vidas pessoais, mas sentem que num contexto de aprendizagem ou de negócios pelos quais outras pessoas são responsáveis, eles não têm o conhecimento ou a autoridade para construir e desenvolver novos conhecimentos.

Orientar os formandos a construir o conhecimento e as competências que lhes permitam procurar e aplicar esse conhecimento relevante, é fundamental. Começar a delegar pequenas e definidas tarefas pode construir esta confiança. Por exemplo, estou à procura de informação sobre a aplicação de normas de qualidade, você se importaria de dar uma vista de olhos pelo

site da ISO e ver como é o processo e a sua aplicação?

- 5) **Aprendizagem colaborativa** - para incentivar uma visão holística da organização, e para construir confiança, é necessária aprendizagem colaborativa. A aprendizagem é um processo social e muitos teóricos da aprendizagem têm enfatizado esse aspecto. Sem interação com um mentor, um par ou um tutor a nossa aprendizagem é limitada. Um aluno pode ler um livro de história e aprender uma sequência de eventos como os que ocorreram durante a segunda guerra mundial, entretanto, se o aluno discutir o assunto com colegas, por exemplo, receberá deles diferentes interpretações e perspectivas do seu próprio ponto de vista. Há mais de que uma perspectiva sobre uma situação. Por exemplo, você pode ter uma forma particular de fazer o seu trabalho que acha que é eficiente. No entanto, pode ir falar com colegas sobre uma questão de trabalho e notar que eles têm uma maneira diferente de fazer as coisas. Perguntar-lhes porque fazem o que fazem daquela maneira, e aprender essa maneira, economiza tempo. Depois decide se adota esta forma de fazer o processo.
- 6) **Oportunidade para reflexão e a ação corretiva** - para que a aprendizagem contínua ocorra é importante que o formando reflita sobre o que aprendeu e se esta aprendizagem foi eficaz. Usando o exemplo anterior, se perguntou ao formando para ver a forma de aplicar a certificação ISO, uma vez que este lhe dá essa informação você pode pedir-lhe para refletir sobre a sua aprendizagem. Achou difícil encontrar a informação? Por que acha isso? Qual foi o conteúdo, como, foi fácil entender porquê? Como iria usar a aplicação, ou iria à procura de conselhos sobre como usar a aplicação.
- 7) **Formandos auto dirigidos** - um aluno auto dirigido é aquele que assume a responsabilidade pela sua própria aprendizagem. Dando aos alunos a confiança necessária para identificar oportunidades de aprendizagem, e assim poderem construir o seu próprio conhecimento, uma nova competência, é fundamental. Sublinha a necessidade dos funcionários olharem para a organização e para as oportunidades de desenvolvimento de novas competências para melhorar a empresa como um todo. Integra vários dos pontos anteriores, tais como a confiança, comunicação, apoio e construção do conhecimento.

3.2. Seleção de um problema para o PBL

Ao identificar um problema para PBL há uma série de considerações que devem ser efetuadas. Em primeiro lugar, precisamos considerar o aluno e o seu nível de experiência de aprendizagem:

- 1) O aluno fez alguma formação ou aprendizagem?
- 2) O aluno usou o PBL previamente?
- 3) O aluno está auto motivado?

Se o aluno não participou em qualquer formação ou aprendizagem anteriormente, e tem baixa auto motivação, a seleção de um problema mais simples, que tenha mais clareza, pode ser mais apropriado para o processo PBL inicial. Assim que o aluno tenha executado com sucesso este caso, pode ser escolhido um problema mais complexo para a próxima vez. Se se tem um grupo misto de alunos com vários níveis de formação e de auto motivação, o apoio pode vir dos pares e por isso pode ser selecionado um problema mais ambíguo.

Uma vez definido o nível dos alunos, pode ser selecionado um problema para o processo PBL. Ao

selecionar um problema deve ser considerado:

- 1) Clareza do problema – Quão claro é o problema? Dependendo do formando, o nível de ambiguidade do problema pode variar, por exemplo: como podemos desenvolver novas oportunidades de negócio? Ou, como podemos exportar o nosso produto para os países asiáticos? (Hung, 2009)
- 2) Quais são os objetivos organizacionais para o processo PBL? - Para garantir que o problema é claro, é importante especificar o que a organização deseja ter alcançado, uma vez concluído o processo PBL: por exemplo - uma nova base de clientes, aumento dos lucros, um novo mercado onde vender os produtos?
- 3) Existe informação suficiente para permitir ao formando resolver o problema? - Vai depender da clareza do problema. Existem factos conhecidos suficientes sobre o problema? Por exemplo: se a empresa deseja atrair novos clientes que abordagens tentaram no passado, em que setores operam os seus principais clientes? (Hung 2009)
- 4) O problema pode ser resolvido num período de tempo razoável?
- 5) Pode ser resolvido de forma colaborativa? O PBL é um processo colaborativo, assim, o problema deve ser suficientemente amplo de modo a permitir que dois ou três formandos possam trabalhar em conjunto.
- 6) O formando terá tempo para resolver este problema no trabalho?

Uma vez selecionado o problema é importante classifica-lo na tipologia apropriada. A razão é que, para resolver o problema, existem diferentes materiais de suporte e diferentes abordagens (ou estruturas) que um facilitador pode usar.

A responsabilidade da PME consiste em compreender e categorizar o tipo de problema. Jonassen (2011) afirmou que havia oito tipos de problema. Na nossa pesquisa sobre os problemas comuns enfrentados pelas PME, quatro destes tipos de problema são adequados às PME. Ver na tabela seguinte exemplos de problemas:

PROBLEMA-TIPO	EXEMPLO DE PROBLEMA	MATERIAL INSTRUCIONAL (ESQUEMA)	ESTRUTURAS
<p>Solução de problemas visa principalmente problemas técnicos destacando as falhas, com um sistema ou uma abordagem, e identifica uma solução</p>	<p>Como reparar uma máquina numa linha de produção. A reparação de um defeito num sistema TIC de <i>software</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Exemplos trabalhados de problemas semelhantes e como foram resolvidos - Estudo de casos análise de como o formando resolveu um problema e cenários hipotéticos - Experiências anteriores - história do formando de como um problema semelhante foi resolvido 	<p>Raciocínio Causal – fazer o formando compreender as causas do problema e as relações entre elas para inferir uma solução ou diagnóstico, por exemplo: Porquê uma diminuição no preço não resulta em aumento de clientes? O uso de mapas causais pode ajudar.</p>
<p>Tomada de decisão Estes problemas exigem ao formando decidir sobre qual solução a seguir, dentro de um número de diferentes alternativas. É complexo e depende de uma série de fatores</p>	<p>Para aumentar o número de clientes deve a empresa exportar para um país diferente, aumentar as atividades de marketing ou reduzir os preços?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Exemplos trabalhados de problemas semelhantes e como foram resolvidos - Estudo de casos análise de como o formando resolveu um problema e cenários hipotéticos - Experiências anteriores - história do formando de como problema semelhante foi resolvido 	<p>Argumentação – exige ao formando expressar sobre porquê as decisões foram tomadas (argumentação)</p>
<p>Desempenho estratégico É um problema complexo que pode exigir uma série de abordagens para resolver um problema geral</p>	<p>Para melhorar o fluxo de caixa a empresa pode precisar de usar métodos de previsão para reduzir <i>stock</i> de pedidos, colaborar com os clientes para melhorar a precisão das previsões e negociar com os fornecedores sobre condições de crédito</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Experiências alternativas - histórias de perspetivas diferentes (pessoas com diferentes papéis) de como o problema foi resolvido 	<p>Modelagem - os componentes de um problema e como eles se relacionam com o uso de mapas conceptuais pode ajudar</p>
<p>Problemas de conceção - associado à forma de conceber um produto, negócio ou um processo na empresa.</p>	<p>Para entrar num novo mercado um produto pode precisar ser redesenhado levando em consideração as necessidades dos clientes.</p>		

Jonassens (2011) classificação de problemas, esquema instrucional e estruturas

3.3. Implementação do PBL

Uma vez que o problema foi claramente definido e o problema-tipo identificado, então é possível iniciar o processo de Aprendizagem Baseada em Problemas.

Esta Aprendizagem Baseada em Problemas consiste em nove etapas ou passos. Em cada passo o formando pode consultar o material instrucional adequado, que está a ser desenvolvido pelo Archimedes, e o facilitador pode usar durante o processo os suportes adequados para ajudar o formando.

Abaixo está um resumo dos 9 passos do processo de Aprendizagem Baseada em Problemas:

Passo 1: Identificar e esclarecer termos desconhecidos apresentados no cenário do problema.

Garante que o problema é bem compreendido - os formandos, leem e analisam o problema apresentado pelo facilitador e, em seguida, identificam os termos que não entendem. Outros formandos e/ou o facilitador limitam ou esclarecem o que cada um desses termos significa.

Passo 2: Define o problema em termos do que precisa ser entendido

Envolve dar um título ao problema e fazer perguntas como "o que é que sabemos sobre o problema", "o que está a acontecer aqui?" Todos os dados que se sabe sobre o problema são recolhidos e colocados na definição do problema.

Passo 3: Sessão de reflexão (*Brainstorming*)

Aqui os formandos identificam possíveis soluções ou hipóteses com base nos conhecimentos anteriores; os formandos baseiam-se nos conhecimentos uns dos outros e identificam áreas de conhecimento incompleto. Os formandos procuram relações causais entre os dados e desenvolvem hipóteses ou soluções com base nestas. Os mapas causais e mapas mentais podem ser usados. Onde os dados estão incompletos estes são destacados para uma exploração posterior.

Passo 4: Revisão dos passos 2 e 3 e preparação de explicações viáveis

Os formandos refletem e analisam os resultados do *brainstorming* (busca de soluções), isto é: o que eles pensam sobre as relações entre os diferentes conceitos, e constroem uma estrutura conceptual ou modelo da solução proposta.

Passo 5: Formular objetivos de aprendizagem

O grupo chega a um consenso sobre os objetivos de aprendizagem. Os objetivos de aprendizagem devem estar concernentes com a abordagem do problema. O facilitador garante que os objetivos de aprendizagem são focados, são realizáveis, compreensíveis e apropriados, ou seja: o que o formando precisa alcançar no autoestudo.

Passo 6: Estudo privado ou auto estudo

Todos os formandos reúnem informações relacionadas com cada um dos objetivos de aprendizagem. Exige-se ao formando coletar, avaliar (a confiabilidade) e aplicar o material para uma solução prática. Para fazer isto, o formando precisa de manter os objetivos de aprendizagem em mente e garantir que a informação que recolheu está relacionada com um ou mais objetivos de aprendizagem.

Passo 7: Síntese

O grupo partilha resultados do estudo privado (os formandos identificam os seus recursos de aprendizagem e partilham os seus resultados). Estes são sintetizados numa solução final que é aplicada ao problema.

Passo 8: Reflexão

O formando reflete no que tem aprendido sobre o processo e o problema, e identifica o que faria diferente se confrontado novamente com o mesmo problema. Enuncia porque tomou determinadas decisões, e as razões para a sua aplicação de uma forma particular.

Passo 9: Aplicações posteriores ou reaplicação

O formando pensa sobre como o que aprenderam pode ser usado de novo noutras áreas do negócio.

Quadro que ilustra como o processo de Aprendizagem Baseada em Problemas pode ser aplicado a um exemplo de problema

Exemplo de Problema

A empresa X tem problemas com fluxo de caixa (cash-flow). Nalguns meses há um défice e têm dificuldade em pagar a fornecedores, noutros meses não há nenhum problema e há fundos suficientes para pagar a fornecedores e outras dívidas. É cada vez mais difícil receber saques a descoberto dos bancos devido às novas regras financeiras. Nos últimos 12 meses o saque a descoberto foi reduzido em 20%. No ano passado, tiveram que contar com estes saques 8 em cada 12 meses. Como resultado do processo de Aprendizagem Baseada em Problemas, gostaríamos de:

1) Reduzir a nossa dependência em saques a descoberto de 8 para 2 meses

Passo 1: Clarificação dos Termos

- Fluxo de Caixa (cash-flow) - este é o dinheiro que flui para dentro e que sai do negócio. Depende das receitas e despesas. Quando um défice ocorre há mais dinheiro a sair (despesas) do que a entrar (receitas).
- Receitas – as receitas da empresa provêm do negócio e clientes domésticos.

- Despesas - os principais custos são aluguer, luz, aquecimento e uma grande quantidade de despesas com pessoal, os principais custos de pessoal são com vendedores. Os principais custos excetuando os custos com o pessoal são com despesas de armazenagem.

Passo 2: Definição do Problema

O problema poderia ter ocorrido por uma de cinco razões (ou por uma combinação destas):

- Vendas - as vendas da empresa no mercado interno são apenas 20% do negócio. Os concorrentes recebem 40% das suas vendas provenientes do mercado interno. Portanto, existe potencial para atrair mais clientes domésticos e impulsionar as vendas globais. Os clientes domésticos não necessitam de crédito o que faria entrar imediatamente dinheiro na empresa.
- Transporte de excesso de *stocks* quando não há procura durante um determinado período – mantem o *stock* a cada mês apesar do facto de as vendas poderem variar de mês para mês. Isto porque é difícil estimar vendas bem como a sua variação. Nalguns meses dá-se uma queda pequena e tem que se pedir *stock* em armazém porque existe em pequenos lotes e a empresa não pode aproveitar de descontos.
- Condição de crédito para clientes – a empresa oferece aos clientes crédito a 35 dias. É por isso que a empresa tem um alto volume de clientes em comparação com a concorrência. No entanto a empresa paga aos seus fornecedores a 30 dias.
- Custos em excesso em certas partes do negócio (vendas, talvez) - devido ao alto volume de clientes, a empresa tem um grande número de vendedores para permitir a promoção de estreitas relações com os clientes. Este é um custo extra.
- Fraca previsão de vendas leva ao excesso de *stock*.

Passos 3 e 4: Soluções criadas no *Brainstorm* e Avaliação dos Resultados

Soluções propostas

- Identificar novas abordagens para previsão de vendas tendo em vista reduzir o excesso de *stock*.
- Colaborar com os clientes para determinar potenciais encomendas.
- Reduzir os custos (implementar um sistema de gestão de vendas que permita aos clientes fazer as encomendas e reduzir a equipa de vendas).

- Aumentar o número de clientes do mercado interno que não necessitam de crédito.
- Solicitar ao banco crédito a descoberto.
- Reduzir o crédito oferecido aos clientes.

Avaliação dos resultados

A principal razão para o sucesso da empresa em atrair clientes consiste nas relações estreitas entre as vendas e os seus clientes, bem como a taxa de crédito oferecido aos clientes, portanto, a solução de reduzir condições de crédito e equipa de vendas não é viável.

O banco não pode aumentar as suas condições de crédito mais do que já o fez, este caminho já foi percorrido.

Aumentar os clientes domésticos obriga a um marketing muito significativo, contudo, a empresa não tem qualquer experiência em marketing e os consultores de marketing podem ser extremamente caros.

A empresa tem um excelente relacionamento com os clientes, assim, colaborar com esses clientes para prever potenciais encomendas é uma solução viável e deve ser perseguida.

Passo 5: Objectivos de Aprendizagem

1. Identificar abordagens de previsão de outras empresas (que os nossos clientes também usem) e livros/internet.
2. Identificar as abordagens de previsão que a empresa usa.
3. Identificar os dados que são necessários para prever encomendas.
4. Determinar que tipo de dados de vendas os clientes têm.
5. Determinar se os clientes irão partilhar esses dados.
6. Exame às ferramentas utilizadas para a previsão, quão caras elas são e como podem ser usadas.

Passo 6: Autoestudo

Objetivos de Aprendizagem 1 e 2

Previsão utilizada noutras empresas

"Falei com três clientes para descobrir que abordagem de previsão eles utilizam. Um dos clientes não usa nenhuma.

Um segundo cliente usa um Excel para controlar as vendas previstas e as vendas reais para um determinado período. Quando existe um défice o cliente ajusta as vendas previstas para o mês seguinte. A empresa não considera este processo confiável.

Uma terceira empresa rastreia as vendas previstas e as vendas reais para um período de 12 meses. Notaram que, em alguns meses, há mais procura do produto do que noutros, assim, usam índices de sazonalidade e consideram este processo mais preciso do que a abordagem anterior."

Abordagem de previsão que a nossa empresa usa

"Falei com a equipe de compras e eles disseram que usam as ordens de meses anteriores para fazer a próxima ordem. Isto é previsão ingénuo."

Abordagens de previsão: livros/internet

Fontes

<http://www.poms.ucl.ac.be/etudes/notes/prod2100/cours/Part%206-Forecast.pdf>

<https://hbr.org/1971/07/how-to-choose-the-right-forecasting-technique>

<http://www.smetoolkit.org/smetoolkit/en/content/en/416/Demand-Forecasting>

<https://www.youtube.com/watch?v=g9LhOIF7rpo>

"Da minha pesquisa: a previsão é baseada em estatísticas, existem alguns recursos muito matemáticos, e outros que explicam de forma simplificada. Descobri que existem quatro métodos principais de previsão:

- Ingénuo - basicamente onde se usa os meses de vendas anteriores para fazer um pedido para o próximo mês.
- Média Móvel Ponderada - onde pondera os valores mais recentes de vendas acima das vendas anteriores, e obtém a média.
- Suavização exponencial - onde um fator de alisamento é aplicado às vendas mais recentes, para fazer uma estimativa mais precisa. É útil quando alterações nas vendas não são aleatórias mas sim dependentes de fatores tais como as estações.
- Índices sazonais - um índice é calculado para cada mês e aplicado quando do cálculo das vendas para períodos futuros.

Além disso, há um certo número de métodos para medir a exatidão destas previsões. Isto permite avaliar o grau de precisão que a previsão possui. Os principais métodos são a média de erro percentual médio e desvio médio absoluto."

Objetivos de Aprendizagem 3, 4 e 5

Que dados são necessários

Os únicos dados que parecem ser necessários são a previsão da procura e a procura real para um período de 12 meses, para aumentar a precisão da previsão. Outras informações podem ser derivadas a partir da fórmula.

Quais são os dados de vendas que nossos clientes têm e irão partilhar (como pode ser partilhado)

Todos os clientes têm dados sobre suas vendas. A maioria dos clientes tem uma base de dados das ordens recebidas a cada mês, dados dos clientes de quem fez o pedido, número de devoluções de vendas e as razões. Três clientes deram uma amostra dos seus registros e esses dados podem ser usados.

Partilha de dados

As empresas não podem partilhar os dados de seus próprios clientes devido às leis de proteção de dados, no entanto, elas estão preparadas para partilhar o número dos produtos que venderam durante o ano passado todos os meses. No entanto, não está em formato Excel, mas podem:

- Ser introduzidos manualmente por um membro da equipa PBL. Irá ser demorado.
- Algumas empresas disseram que podem exportar a informação da sua base de dados para um ficheiro pdf.

Objetivos de Aprendizagem 6

Examine as ferramentas utilizadas para a previsão, quão caras elas são e como podem ser usadas.

O Excel pode ser usado como uma ferramenta simples para a previsão. É barato e fácil de usar. É o que 3 clientes usam. O pacote de ferramentas de análise no Excel contém funções para suavização exponencial e média móvel. Uma série de modelos de exemplos estão disponíveis *online*:

Suavização exponencial: <https://www.utdallas.edu/~metin/Ba3352/Excel/exposmoothing.xls>
<http://people.duke.edu/~rnau/411outbd.htm>

Índices sazonais:

<https://www.utdallas.edu/~metin/Ba3352/Excel/seasonalforecast.xls>
www.youtube.com/watch?v=uWvSnJ6rbs

Passo 7: Síntese

Como a previsão requer muito poucos dados e uma vez que os dados são inseridos na fórmula, esta pode ser aplicada a vários períodos. Inicialmente dois tipos de previsão serão usados: suavização exponencial e índices sazonais. Vamos medir a previsão usando MAPE (é a mais fácil das duas para calcular).

Vendas e dados de encomenda (das compras) do ano passado serão inseridos numa folha Excel que será usada para calcular a previsão para o próximo período.

Também irá ser reunido o número de produtos vendidos por cada um dos nossos clientes, a partir dos clientes relevantes, para obter uma imagem sobre quanto cada produto foi vendido ao longo do período de 12 meses, e assim poderemos derivar índices de sazonalidade. Suavização exponencial e os índices sazonais serão usados novamente para prever o quanto cada cliente vai encomendar; e iremos falar com nossos clientes para determinar se esta previsão é precisa ou não. Pessoal das Vendas terá a responsabilidade de entrar em contato com os clientes, com um mês de antecedência para determinar se esperam que a previsão seja exata ou não.

MAPE será medido para cada abordagem de previsão e aquele com o menor MAPE será escolhido para o método de previsão primário da empresa.

Passo 8: Reflexão

O que aprendi de específico para o problema:

- Os diferentes métodos de previsão
- Que dados são necessários para previsão
- Como calcular uma previsão usando estes métodos
- Como usar o Excel para implementar estes métodos de previsão

O que aprendi que não era específico para o problema:

- Como colaborar com os clientes
- Como encontrar informação para me ajudar a resolver um problema
- Como aplicar esta informação a um problema de negócios

Racional para as decisões tomadas

"Escolhi dois métodos de previsão, uma vez que os dados são recolhidos e inseridos na fórmula do Excel, que é bastante fácil de aplicar. Além disso, a precisão das técnicas de previsão pode variar dependendo da empresa. Como não temos certeza se a mudança nas vendas se deve à estação do ano ou outros fatores, decidi usar duas abordagens e medir a precisão da mais adequada.

Escolhi o Excel porque não tem custos associados visto já o termos na nossa empresa. Também porque há um grande número de modelos e guias em como usar este *software* para previsões. Não haveria nenhum benefício na compra de *software* específico para esta função.

Decidi incluir a colaboração com os clientes, para além dos métodos quantitativos de previsão, pois pode haver outros fatores que os dados quantitativos podem não ser capazes de capturar, o que pode influenciar a previsão.”

O que faria diferente

“Se eu fosse fazer este processo novamente acho que iria abordar os clientes de forma diferente. Só consegui obter resposta de três clientes. Acho que talvez acompanhasse uma das pessoas das vendas que têm mais experiência em lidar com os clientes. Teria toda a minha informação recolhida antes de falar com alguém externamente, para aparecer mais organizado e profissional.”

Passo 9: Aplicações posteriores ou reaplicação

“Encontrei uma série de recursos de autoestudo que forneceram uma grande quantidade de material de aprendizagem que podia ser aplicado noutras áreas. Por exemplo, o *kit* de ferramentas PME continha uma grande quantidade de recursos. Por exemplo, encontrei alguns recursos de baixo custo, na pesquisa efetuada ao mercado, que nos permite aumentar os nossos clientes nacionais com bastante facilidade. Talvez isso pudesse ser um próximo projeto PBL!”

Exemplo de problema de empresa usando o processo PBL

4. OS PAPÉIS NO PBL

No PBL existe um número diversificado de papéis (Woods, 2003):

- **O tutor ou facilitador** - cujo papel é orientar e estruturar o processo de aprendizagem, e garantir que o grupo continua focado e atinge os seus objetivos de aprendizagem. O papel do facilitador é o de um mentor que incentiva o formando a justificar o seu pensamento e a verbalizar a sua reflexão através de questionamento apropriado (Hmelo Silver, 2003).
- **O escriba ou gravador** - cujo papel é registar as perspetivas do grupo e manter esses registos atualizados. Também sintetiza a discussão resultante do *brainstorming* e pode solicitar ajuda a outros membros.
- **O presidente ou líder da discussão**- cujo papel é a liderança do processo PBL, encorajando todos os membros a participar e mantendo construtiva a dinâmica do grupo.
- **O membro do grupo** - cujo papel é o de participar ativamente no processo PBL, sugerir soluções, realizar autoestudo e partilhar resultados com o grupo.

O formando pode assumir o papel de escriba ou de presidente e é membro do grupo. O facilitador deve atribuir a cada formando um papel, e explicar o que é exigido a cada um dos formandos no seu papel.

5. APOIO AO PROCESSO PBL (APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS)

O sucesso do PBL é baseado num ambiente apoiado e colaborativo de aprendizagem aberta. Uma série de abordagens podem ser utilizadas para orientar o formando através da experiência de aprendizagem alternativa. As fases iniciais podem ser bastante difíceis para o formando, por isso, deve ficar claro para este, em cada etapa, o que é lhe é exigido e como pode alcançá-lo. Além disso, as opiniões de cada pessoa devem ser respeitadas e estas devem ser encorajadas a partilhar os seus conhecimentos. Para isso:

- 1) Facilitadores internos precisam ser treinados sobre a abordagem PBL para que possam defender o PBL internamente e orientar os formandos através do processo. Entre setembro de 2015 e janeiro 2016 Archimedes está a desenvolver um canal no YouTube com material de aprendizagem disponível gratuitamente para os facilitadores. Também está disponível um curso para facilitadores. Por favor, consulte o *site* do Archimedes para mais informações.
- 2) Materiais de Aprendizagem precisam ser desenvolvidos para informar os formandos sobre o que é exigido no PBL, e sobre o respetivo processo PBL. Em cada etapa do processo PBL o formando deveria ter acesso a material de aprendizagem para o orientar sobre a forma de completar cada etapa. Em particular, os formandos precisam ser guiados, tanto quanto possível, porque irão precisar de informação sobre como conduzir a fase de autoestudo prevista no ciclo PBL, onde estão as fontes de informação, bem como avaliar e aplicar essa informação em contexto PBL. Um curso credenciado para facilitadores e formandos estará disponível a partir de setembro de 2016.
- 3) Rede de formandos - nalguns casos, a empresa pode não ter as competências internas para resolver um problema particular. Para facilitar isso, há disponível uma rede de formandos PBL. Por favor, consulte o *site* do Archimedes para mais informações.
- 4) Estruturas – tal como foi discutido na fase de seleção do problema, estudos de caso, analogias e exemplos de problemas precisam ser disponibilizados aos formandos PBL para lhes fornecer exemplos de problemas semelhantes, e como o PBL permite aos formandos abordar estes casos. Estas informações estão disponíveis na plataforma TIC Archimedes.
- 5) Plataforma TIC - uma plataforma TIC está a ser desenvolvida entre março de 2015 e janeiro 2016 para alojar o material de aprendizagem, estruturas e outro material instrucional. Além disso, permitirá ao escriba registar cada fase do processo. Esta plataforma irá fornecer uma base de dados dos problemas PBL que foram abordados. Disponível em www.archimedes2014.

6. O USO DAS TIC NA IMPLEMENTAÇÃO DO PBL

6.1. Plataforma TIC PBL

Uma plataforma TIC é um excelente método para apoiar o PBL na formação de pessoal das PME. No âmbito do projeto Archimedes foi desenvolvida uma plataforma *online* para aprendizagem baseada em problemas que suporta a utilização desta forma de aprendizagem (esta é uma versão preliminar até Janeiro de 2016).

Espera-se que esta abordagem venha a ser amplamente adotada em educação empresarial e nas PME. O Sistema de Gestão de Conteúdos (CMS – Content Management System), de código aberto, Tikiwiki, também conhecido como Tiki, foram usados para criar a plataforma.

A plataforma TIC foi desenvolvida para guiar o formando através das etapas do processo de aprendizagem baseada em problemas. Nesta plataforma existe:

- 1) Material de Aprendizagem para guiar o formando através de cada etapa. (a ser desenvolvida entre setembro de 2015 e janeiro 2016)
- 2) Um modelo para permitir que ao formando gravar informação recolhida em cada fase (como no exemplo acima). Pode ser usada pela empresa como referência futura. Pode-se optar por publicar ou manter privado o problema
- 3) Estudo de casos, problemas resolvidos, relatos de experiências anteriores e experiências alternativas do processo PBL (para apoiar os formandos)
- 4) Fóruns de discussão que permitem adquirir o conhecimento e a experiência de outras empresas. Há uma série de assuntos disponíveis nos fóruns de discussão.

6.2. Recursos educacionais abertos

Para apoiar a recolha de informação e permitir aos formandos completar a etapa do autoestudo do processo de Aprendizagem Baseada em Problemas, há uma série de recursos educacionais abertos disponíveis. São instituições de ensino superior que disponibilizam o seu material de aprendizagem, sem custos, para fins de ensino e de pesquisa. Podem variar em tamanho desde recursos individuais ou curtas palestras em vídeo até cursos completos.

Recursos

Recursos como apresentações em PowerPoint, documentos, imagens, etc, estão disponíveis nos *sites* abaixo:

<https://www.oercommons.org>

www.ndlr.ie

<https://open4us.org/find-oer/>

<http://www.merlot.org>

<http://cnx.org>

<http://wikieducator.org>

<http://www.jorum.ac.uk/>

Cursos completos

Existem cursos completos disponíveis nos *sites*:

- Stanford, Universidade de Edinburgh e outras grandes universidades, disponibilizam alguns cursos em: <https://www.coursera.org/>
- MIT, fornece um selecionado número de cursos disponíveis no *site*: <http://ocw.mit.edu>
- Carnegie Mellon produz cursos disponíveis em: <http://oli.cmu.edu/>
- Universidade Aberta oferece 600 cursos grátis de vários níveis: <http://www.open.edu>
- Khan Academy oferece exercícios práticos, vídeos instrucionais, e um personalizado painel de instrumentos de aprendizagem que permite aos alunos estudar ao seu próprio ritmo, dentro e fora da sala de aula. Lidam com matemática, ciência, programação de computador, história, história da arte, economia e mais: <https://www.khanacademy.org/>

Vídeo

Muitos docentes, formadores e universidades produzem materiais para o ensino, aulas e palestras, disponíveis no YouTube.

Além disso, algumas universidades têm *websites* dedicados com palestras em vídeo, disponíveis gratuitamente a todos:

- MIT: <https://www.youtube.com/user/MIT>
- Yale: <http://oyc.yale.edu/>
- Berkley: <http://webcast.berkeley.edu/>

Mais informação

Email: emma.obrien@ul.ie

Website: www.archimedes2014.eu

Twitter: @Archimedes_2014

Para orientar os alunos através do processo PBL está disponível em cinco idiomas (versão preliminar até Janeiro de 2016) uma plataforma TIC:

Inglês: <http://archimedes-tiki.eu/>

Alemão: <http://de.archimedes-tiki.eu/>

Lituano: <http://lt.archimedes-tiki.eu/>

Português: <http://pt.archimedes-tiki.eu/>

Romeno: <http://ro.archimedes-tiki.eu/>

Para ensinar facilitadores em como apoiar o PBL, e orientar os formandos, materiais de aprendizagem estão disponíveis em inglês, alemão, lituano, português e romeno (estando a ser desenvolvidos de setembro de 2015 a janeiro 2016). Este material de aprendizagem pode ser acedido a partir da plataforma TIC, ou no canal YouTube do projeto: <https://www.youtube.com/channel/UCDyS27x53El22aC2SroOmBA>

Facilitadores creditados e formandos do curso PBL (disponível a partir de Setembro de 2016). Por favor consultar o *site* para detalhes.