

Business process management aplicado ao processo ensino-aprendizagem

Eduardo Francisco da Silva Freire*

Este capítulo aborda de que forma o *Business Process Management* (BPM) pode ser aplicado para auxiliar o professor no processo de ensino-aprendizagem, e como as tecnologias da informação e comunicação (TIC) se colocam como apoio para esse processo.

O estudo aqui apresentado foi iniciado a partir do I Seminário de Atualização e Planejamento dos Cursos de Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFF, como componente de avaliação e planejamento dos cursos Técnico em Informática, Bacharelado em Sistemas de Informação e Especialização em Análise e Gestão de Sistemas de Informação, realizado ao final do ano letivo de 2012. Neste seminário, ministraram minicursos os professores Pierluigi Piazzi e Edson Barbosa, respectivamente, com os temas Ensinando Inteligência e Motivando aulas através de dinâmicas de grupos.

Portanto, como resultado da iniciativa de melhoria no processo de ensino-aprendizagem, foi desenvolvido e implantado nas aulas das disciplinas de Fundamentos de Programação e Estruturas de Dados do Curso Técnico em Informática um método de planejamento, execução, avaliação e revisão baseado em BPM.

A QUEM SE DESTINA ESTE CAPÍTULO

Este trabalho tem como objetivo discutir uma proposta de metodologia de ensino a ser utilizada por professores que desejam ter mais efetividade sobre os resultados finais dos alunos em relação ao aprendizado dos conteúdos de

* Mestrado em Economia Empresarial, UCAM

suas disciplinas. Portanto, o principal interessado nesta discussão é o docente que busca aperfeiçoar o processo ensino-aprendizagem a partir do uso de conceitos de melhoria contínua, com auxílio de ferramentas computacionais de apoio ao ensino, como portais acadêmicos a exemplo da Plataforma Moodle¹ e de planilhas eletrônicas, entre outros.

Outros interessados no assunto também podem ver utilidade no que será abordado neste capítulo, tais como estudantes de licenciatura, coordenadores de curso, diretores de ensino, pedagogos, e quaisquer profissionais ligados à educação, uma vez que os conceitos de BPM são aplicáveis a qualquer área em que o processo agrega valor ao cliente, no caso o aluno. Isto traz benefícios não somente à instituição de negócio educacional, mas também à sociedade como um todo.

GERENCIAMENTO DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS

O Gerenciamento de Processos de Negócios, em inglês *Business Process Management* – BPM, é uma disciplina que congrega conceitos e técnicas de gestão orientadas a processo [BPM CBOOK, 2009]. Dessa forma, os processos são vistos como as molas mestras do negócio, de forma que o negócio é definido como uma organização com ou sem fins lucrativos que objetiva agregar valor a seus clientes [CAPOTE, 2011].

Assim sendo, se uma instituição de ensino se estabelece como tal, primeiramente ela deve definir quem são seus verdadeiros clientes, independentemente da forma de custeio e do modelo de negócio em que essa instituição se enquadra [CAPOTE, 2011]. Ou seja, é preciso que se defina quem irá receber, em última análise, os serviços e produtos daquela instituição, mesmo que haja um financiador. Dessa forma, o cliente é o aluno; e não seus pais, o governo ou qualquer outro agente que venha a financiar os estudos desse aluno.

Segundo Gonçalves (2000), é crucial como ponto de partida para a utilização dos conceitos de gestão por processos, que todos os esforços da organização devem ser em função da agregação de valor ao cliente. Não se trata de agregar qualquer valor, mas sim o valor que tem relevância do ponto de vista do cliente.

¹ Ferramenta em código aberto para suporte e administração de atividades escolares [Fonte: <http://www.moodle.org.br>, acessado em 18/06/2013]

Dessa maneira, não se alinha aos conceitos de BPM investir em tecnologia, capacitação, instalações, organização, entre outros, se não houver foco do ponto de vista do cliente. Em outras palavras, os esforços organizacionais e administrativos têm que se justificar na visão de que o cliente receberá mais valor agregado ao serviço a ele prestado [SMITH; FINGAR, 2007].

O gerenciamento de processos de negócios é feito em etapas e em ciclos como mostra a Figura 1, com o início do ciclo sendo a identificação, documentação e análise dos processos em seu estado atual. Neste ponto já se pode diagnosticar os processos de acordo como eles são. Posteriormente, vem a fase do desenho e execução dos processos após as transformações necessárias para alcançar melhor os resultados, seguidos pela medição e monitoramento do desempenho dos processos em execução, o controle e finalmente, a melhoria [BPM CBOK, 2009].

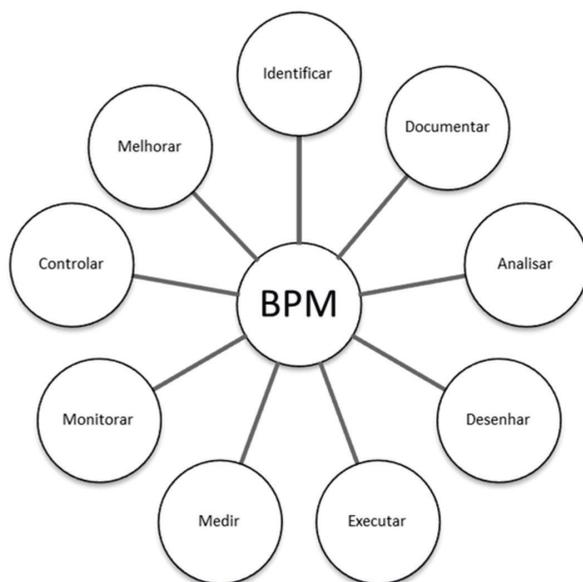


Figura 1 - Ciclo de vida BPM

Fonte: BPM CBOK, 2009

O CICLO PDCA

O ciclo PDCA, do inglês *Plan, Do, Check and Act*, é uma importante ferramenta administrativa utilizada em sistemas produtivos, que diz respeito à garantia de entrega de produtos e serviços com qualidade. Esse ciclo

compreende as fases de planejamento, execução, checagem e ação corretiva e é largamente utilizado na indústria e em outros modelos de negócios quando se deseja alcançar altos níveis de excelência na execução dos projetos e processos administrativos [DEMING, 2003].

Deming [2003] considera a gestão como um ciclo contendo planejamento, execução, avaliação e ação corretiva. Conforme ilustrado na Figura 2, primeiramente o processo deve ter seus objetivos bem definidos, o planejamento deve conter ainda as metas a serem alcançadas, assim como as formas de medição do desempenho, e a metodologia de avaliação. No caso da avaliação ou checagem, ela deve ser aplicada de maneira sistemática e constante e a métrica usada deve atender aos critérios inicialmente planejados. A avaliação vai apontar os pontos onde os objetivos estejam ameaçados, além de dar a dimensão do atingimento das metas propostas. Ao identificar possíveis pontos de falha, o processo deve ser corrigido e retomado à sua rota para o alcance dos objetivos.

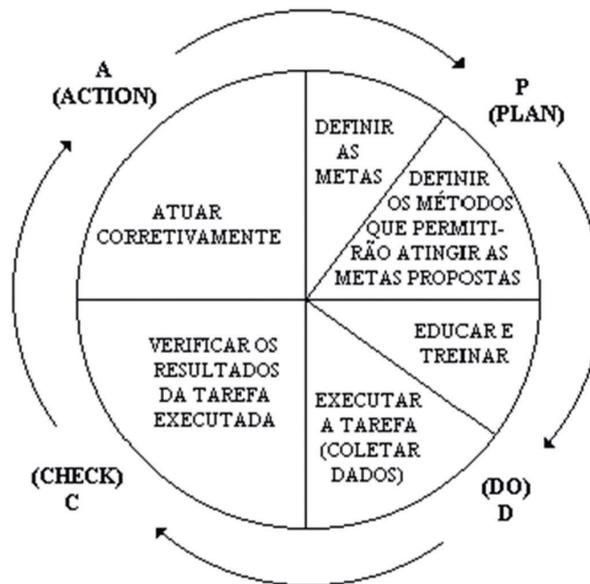


Figura 2 - Ciclo PDCA

Fonte: Adaptado de Deming, 2003

Destarte, o ciclo de vida BPM muito se assemelha ao ciclo PDCA na medida em que ambos contemplam a visão de melhoria contínua dos processos. A maior diferença entre os dois ciclos está no fato de que o ciclo BPM visa ao entendimento e diagnóstico do processo antes de propor alternativas. Outra

diferença é que o ciclo BPM contempla o monitoramento e controle dos processos, não somente uma checagem de resultados, como no ciclo PDCA.

PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

Para Libâneo [1994], o processo ensino-aprendizagem é uma atividade exercida tanto por parte do professor, no que diz respeito ao ato de ensinar, quanto por parte do aluno no que concerne ao aprender. O autor discorre ainda que o processo requer uma visão de alcance de metas e resultados não se bastando somente na questão do conhecimento, mas compondo com outros quesitos, tais como capacidades cognitivas e psicossociais, hábitos, atitudes e valores. Esse processo se inicia em sala de aula e continua no estudo ativo do aluno.

Quanto à metodologia, Libâneo [1994] defende que o momento em sala de aula seja dividido em cinco etapas: [i] introdução e exposição dos objetivos da aula; [ii] explanação do conteúdo da aula; [iii] consolidação dos conhecimentos e habilidades por intermédio de exemplos e da participação dos alunos; [iv] aplicação dos conhecimentos e das habilidades em atividades que coloquem o aluno como atuante; e [v] checagem e avaliação dos conhecimentos e habilidades.

Outra atividade importante no processo é o estudo ativo, que combina tarefas propostas pelo professor voltadas para a fixação e a autoavaliação dos alunos, com a atitude do aluno frente ao desafio de aprender e se tornar mais inteligente por consequência. O professor deve levar em conta, também, o ambiente escolar e social do aluno, os recursos materiais disponíveis, o relacionamento professor-aluno e aluno-aluno, e o estímulo do aluno em estudar [LIBÂNEO, 1994].

O professor deve se colocar como gestor desse processo, por conseguinte ele deve conduzir e controlar o andamento da execução, a forma e a metodologia de ensino, visando alcançar os objetivos e ajustar para obter os melhores resultados com os alunos. Para tanto, é necessário que o professor se coloque como auxiliar dos alunos nesse processo, expondo-lhes as dificuldades que serão impostas pelo desafio da aprendizagem, elaborando atividades e exercícios em quantidade suficiente para facilitar a fixação dos conteúdos, e fazendo constar tudo em seu planejamento [LIBÂNEO, 1994].

PLANEJAMENTO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Segundo Libâneo [1994, p. 222], “o planejamento é um processo de racionalização, organização e coordenação da ação docente, articulando a atividade escolar e a problemática do contexto social”. Com isso, o autor estabelece um vínculo entre o propósito da aula e a própria vida do aluno. Além disso, a afirmativa do autor deixa claro que a coordenação do processo é incumbência do professor, cabendo a ele a responsabilidade de conduzir, estimular, propor desafios e avaliar o alcance dos objetivos.

Para Moretto [2007, p. 100], “Há, ainda, quem pense que sua experiência como professor seja suficiente para ministrar suas aulas com competência.” A assertiva do autor se baseia no entendimento de que o professor que assim pensa desconhece a importância do planejamento e subestima a organização como ponto de partida para a execução eficiente do trabalho docente. Portanto, planejamento é um ato de organização de ideias, informações e ações que leva à facilitação do trabalho do professor e também do aluno [MORETTO, 2007].

O planejamento do ensino pode conter diversos elementos que levarão o docente ao preparo de suas aulas visando obter o maior rendimento possível de cada aluno. Dentre os componentes mais utilizados no planejamento do ensino levantados por Castro et al. [2008] constam: [i] objetivos, que indicam a capacidade desejada do aluno ao final do processo; [ii] conteúdo, conjunto de assuntos e conceitos que serão abordados e explicados durante a aula; [iii] metodologia, que são as atividades, métodos, procedimentos e técnicas que vão instrumentalizar o docente; e [iv] avaliação, ferramenta de verificação e *feedback* para todos os envolvidos no processo.

AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

Na opinião de Luckesi [2002], é necessário que seja repensado o modelo avaliativo do processo ensino-aprendizagem, pois a avaliação deve ser diagnóstica e menos somativa. Em outras palavras, a avaliação que comumente se utiliza é aquela caracterizada pelo conceito final: aprovado ou reprovado [LUCKESI, 2005]. De outra forma, a avaliação deve ser um instrumento de autocompreensão, tanto do aluno quanto do sistema de ensino, permitindo diagnosticar os pontos de intervenção

necessários para corrigir o curso do processo, reforçando conceitos, trabalhando as deficiências e alcançando os objetivos traçados [LUCKESI, 2002; 2005].

No campo do BPM, Smith e Fingar (2007) defendem que o desempenho dos processos deve ser medido continuamente de forma a trazer a efeito o que se pretende nas avaliações. Dessa forma, as avaliações não são vistas somente como o resultado final do processo, mas como *feedbacks* que servem para retroalimentar o sistema a fim de torná-lo cada vez mais evoluído e melhorado. Então, o resultado final de um processo deve ser o atendimento ou o não atendimento de seu objetivo, com mais ou menos valor agregado.

Essa forma de pensar traz à luz a discussão da própria avaliação do conhecimento, e o que ela consegue provar em relação ao resultado alcançado ao final do processo. Do ponto de vista do processo ensino-aprendizagem, a avaliação do conhecimento feita pelo professor em relação ao que o aluno efetivamente aprendeu é apenas uma das avaliações que deveriam ser consideradas [LUCKESI, 2002]. Defende Luckesi (2002) que a avaliação não deve estar centrada somente no rendimento do aluno, mas também no rendimento do professor e de todo o sistema de ensino. Com isso, o autor admite uma interconexão entre todos os agentes envolvidos no processo ensino-aprendizado, e advoga por um diagnóstico constante de toda a estrutura de suporte ao processo que venha a afetar seus objetivos.

Assim sendo, segundo os conceitos de gestão por processos [CAPOTE, 2011], entregar valor é garantir que os objetivos sejam alcançados, caso contrário, o processo não deveria se dar por encerrado. Por silogismo, os conceitos de avaliação segundo a gestão por processos se alinham aos conceitos de avaliação da aprendizagem segundo o pensamento pedagógico defendido por Luckesi (2002) e Moretto (2002).

NEUROPEDAGOGIA

O conhecimento do funcionamento do cérebro pode dar importante suporte aos professores na elaboração de suas estratégias de ensino e de aprendizagem [BLAKEMORE; FRITH, 2005]. A exemplo de motoristas de táxi londrinos que armazenam em suas memórias milhares de ruas, regras de trânsito, entre outras informações obrigatórias para receberem a certificação habilitadora da profissão,

os estudantes podem adquirir um desempenho semelhante se o estudo for realizado de maneira eficiente [BLAKEMORE; FRITH, 2005].

Como mostrado na Figura 3, o cérebro contém partes com finalidades já identificadas e estudadas pelos neurocientistas, tais como: córtex pré-frontal, neocórtex, hipotálamo, tálamo, amígdala, cerebelo, hipocampo, dentre outras. No artigo de Blakemore e Frith (2005), a parte do cérebro encarregada do armazenamento de informações é o hipocampo. Em seu estudo, os hipocampus dos taxistas londrinos apresentaram um considerável aumento de tamanho, dada a necessidade de armazenamento de informações das ruas de Londres e de cidades circunvizinhas.

“O cérebro humano é uma das estruturas mais misteriosas do universo”, declara Chagas (2011, p. 58). A autora enaltece a importância dos neurotransmissores, ou seja, das substâncias encarregadas de fazer a comunicação química entre os neurônios. Dentre os neurotransmissores conhecidos, tais como a dopamina, a serotonina, a noradrenalina, o glutamato, as encefalinas e endorfinas, a acetilcolina é aquela com a função de controlar a atenção, a memória e a aprendizagem [CHAGAS, 2011].

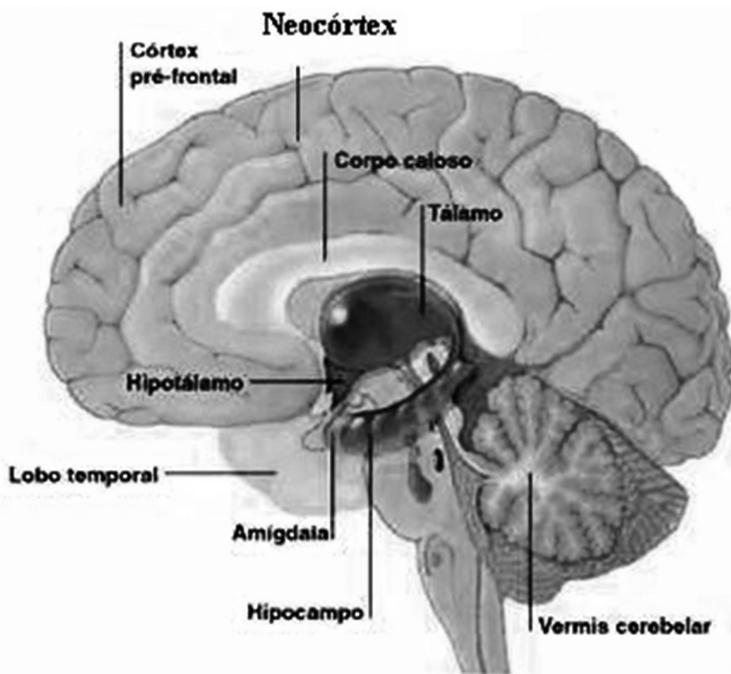


Figura 3 - O cérebro e seus principais componentes responsáveis pelo aprendizado

Fonte: Lira, 2007

Destarte, Cordeiro et al. [2003] revelam que sono REM, acrônimo para *Rapid Eye Movement*, a saber, movimento rápido do olho durante o sono, é responsável pelas funções cognitivas como a memória e a aprendizagem. Tais funções cognitivas são estimuladas durante o sono REM em virtude do aumento na produção da acetilcolina, que desencadeia o acontecimento de três fenômenos: [i] mudança na neuromodulação que passa de aminérgica a colinérgica; [ii] diminuição da atividade do lobo frontal e aumento da atividade na porção anterior do cíngulo e amígdala; e [iii] diminuição das eferências do hipocampo para o neocórtex. Concluem Cordeiro et al. [2003],

O sono REM, como parte integrante do ciclo do sono em geral, é um processo vital no organismo humano. Altamente activo e organizado, este estado de sono tem um impacto dramático em muitas funções fisiológicas, estando relacionado com funções tão complexas como a memória, aprendizagem e sonho [CORDEIRO et al., 2003, p. 137].

Neste sentido, Blakemore e Frith [2005] recomendam o método de estudo baseado em evidências neurocientíficas que auxiliam o aprendizado. Esse método consiste em quatro atividades: [i] imaginação visual, no qual o estudante irá mentalizar o conteúdo estudado como objetos tridimensionais que representem o objeto do estudo, enquanto estiverem de olhos fechados; [ii] imitação, que consiste em repetir de forma semelhante daquela em que o componente de estudo foi apresentado; [iii] exercitar o cérebro, pois estudos revelaram que animais que se exercitaram mais tiveram um potencial de longa duração maior e o exercício cerebral pode modificar estruturas do cérebro e dar novas funções a ele; e [iv] aprender enquanto dorme, pois foi descoberto que as mesmas áreas envolvidas no estudo durante o dia voltaram à atividade durante o sono REM.

AULA DADA, AULA ESTUDADA, HOJE

No I Seminário de Atualização e Planejamento dos Cursos de Informática realizado ao final do ano letivo de 2012, na capacitação ministrada pelo Professor Pier [Pierluigi Piazzi], autor do livro *Ensinando inteligência* [PIAZZI, 2009], foi apresentado o método de ensino baseado em neuropedagogia, intitulado “Aula dada, aula estudada, hoje”.

O método do Prof. Pier [PIAZZI, 2009] consiste em proporcionar ao aluno, no momento da aula, a oportunidade de entender a matéria. Em seguida, o aluno deve estudar sozinho o que foi entendido em sala através de exercícios propostos para fixação de conteúdo e finalizar o processo com uma boa noite de sono.

Para o autor, a neurociência explica que o estudo deve ser feito pelo estudante no mesmo dia em que ocorreu a aula, e que não seria necessário um número muito grande de exercícios solitários para a fixação, mas sim deixar que o sono REM finalize o aprendizado, fixando as informações apreendidas no hipocampo enquanto o aluno dorme em um ciclo que se completa em vinte e quatro horas.

Outro ponto levantado pelo Prof. Pier é a importância do estudo feito com lápis ou caneta e papel, em um ambiente calmo, onde o estudante possa se concentrar no objeto estudado, podendo haver uma trilha musical ambiente, com a opção de ser instrumental ou em língua desconhecida pelo estudante. A justificativa dada pelo Prof. Pier para a trilha sonora durante o estudo é que a parte do cérebro que processa a música escutada além de não concorrer com o processamento da leitura e da escrita, também auxilia na concentração [PIAZZI, 2009].

Além dessas colocações, o autor defende que as avaliações devem ter o caráter certificador do ensino, e que o professor seja um aliado do aluno nessa batalha pela certificação do saber. Ainda é ressaltado que o aluno deve estudar para aumentar a sua própria inteligência e não para “tirar boas notas”, pois o acúmulo de saberes, habilidades e competências deve estar ao alcance do indivíduo durante toda a sua vida, não somente na hora da prova [PIAZZI, 2009].

MÉTODO DE ENSINO BASEADO EM BPM

Em um estudo preliminar, a Diretoria de Planejamento Estratégico e Avaliação Institucional da Reitoria do IFF levantou os macroprocessos finalísticos do Instituto, o que pode ser constatado na Figura 4, onde ensino consta como tal, uma vez que o atingimento de seus objetivos específicos influencia diretamente no conceito de entrega de valor aos clientes do negócio: os alunos.

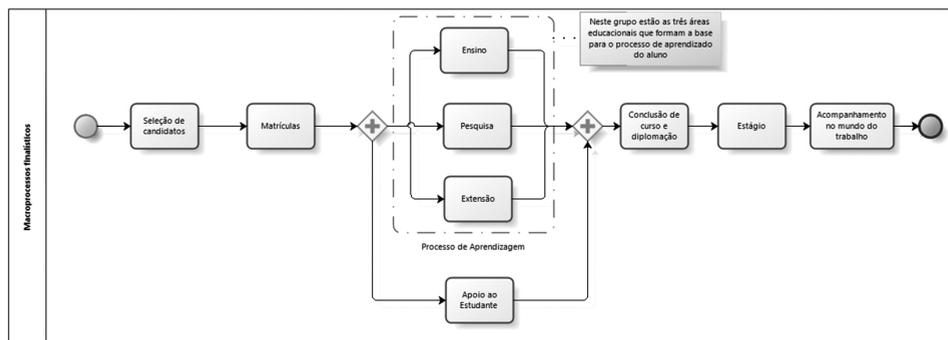


Figura 4 - Macroprocessos finalísticos do IFF

Fonte: Diretoria de Planejamento Estratégico e Avaliação Institucional/ Reitoria/IFF

Entendendo que as disciplinas são subprocessos do macroprocesso ensino, os conceitos de BPM também podem ser vistos do ponto de vista do processo de ensino de cada disciplina.

Esse entendimento encontra amparo na medida em que o processo de ensino se inicia com o aluno em um estado de não domínio sobre o conhecimento proposto em cada disciplina, culminando com a habilitação e a possibilidade de uso deste mesmo conhecimento no decorrer do curso ou para toda a sua vida pessoal ou profissional.

Dessa forma, a gestão do processo de ensino se aplica a cada disciplina por denotarem os seguintes conceitos de BPM:

- entrega de valor aos alunos – os clientes do processo;
- planejamento para alcançar os objetivos;
- avaliação visando o monitoramento do processo;
- métricas e indicadores-chave de desempenho;
- observância do *feedback* do aluno a fim de garantir a melhoria contínua;
- gerência e controle do processo por parte do professor ou até de seus superiores hierárquicos.

Portanto, o método do processo de ensino utilizando conceitos BPM foi proposto inicialmente para ser aplicado na disciplina Fundamentos de Programação e Estruturas de Dados – FPED, do Curso Técnico Integrado de Informática do *campus* Campos-Centro do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – IFF.

A disciplina FPED tem por objetivo habilitar o aluno a utilizar os conceitos

e fundamentos da programação e estruturas de dados.

Mais especificamente, ao final, a disciplina objetiva que o aluno seja capaz de:

- solucionar problemas usando raciocínio lógico;
- aplicar técnicas para o desenvolvimento de algoritmos;
- selecionar e utilizar estruturas de dados e controle na resolução de problemas computacionais;
- desenvolver programas estruturados em linguagens de programação.

Assim sendo, o planejamento global foi feito para garantir que cada aula teria um conceito-chave a ser alcançado, de maneira que os objetivos gerais e específicos pudessem ser atingidos ao final do ano letivo.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense - IFF							
Campus Campos-Centro							
Curso Técnico Integrado em Informática							
Fundamentos de Programação e Estruturas de Dados (40 semanas x 3 h/a = 120 h/a totais)							
Planejamento didático-pedagógico							
Turma 1; Sextas-feiras; Laboratório ; Faixa etária: 15-18							
Aula	Tema	Objetivo	Motivação	Recursos Didáticos	Exercícios Práticos	Exercícios de aplicação	Avaliação
1	Introdução aos Fundamentos de Programação e Estruturas de Dados e introdução a algoritmo	Apresentar o planejamento e motivar para o estudo proposto	Apresentação de vídeos e dinâmica de grupo	Vídeos, lousa e slides	Dinâmica simulando ambiente computacional	Atividade para casa	Avaliação inicial
2	Conceito de algoritmo e fluxograma	O aluno deve entender o conceito de algoritmo	Laboratório	Apostila, vídeo, lousa e slides	Ex. 1-2 da apostila	Ex. 3-4 da apostila	Teste no Moodle
3	Variáveis e Tipos de Dados Primitivos e indentificadores	O aluno deve entender os conceitos de tipos de dados, variáveis e indentificadores	Exemplos práticos	Apostila, lousa e slides	Ex. 1-5 da apostila	Ex. 6-10 da apostila	Teste no Moodle
4	Operadores de atribuição, aritméticos, lógicos e relacionais	O aluno deve entender o uso e os tipos de operadores computacionais	Exemplos práticos	Apostila, lousa e slides	Ex. 11-15 da apostila	Ex. 16-20 da apostila	Teste no Moodle
5	Comandos de Entrada e Saída	O aluno deve entender e saber utilizar comandos de entrada e saída	Dinâmica	Apostila, lousa e slides	Ex. 21-25 da apostila	Ex. 26-30 da apostila	Teste no Moodle

Figura 5 - Planejamento global feito na planilha eletrônica

Fonte: Elaboração própria

O planejamento de cada aula foi feito observando os componentes didáticos: tema, objetivo, motivação da aula, recursos didáticos de apoio, exercícios práticos, exercícios de aplicação e fixação e a forma de avaliação, conforme exemplo ilustrado na Figura 5.

Em seguida, foi elaborada uma avaliação diagnóstica inicial contendo cinco variáveis qualitativas e três variáveis de habilidades matemáticas. Na Figura 6 constam as perguntas e suas respostas de múltipla escolha referente às variáveis qualitativas.

Perguntas qualitativas da verificação inicial	
1.	Qual o principal motivo te levou a ter escolhido e estudar Informática?
a.	Eu gosto de jogos eletrônicos.
b.	Eu gosto de internet.
c.	Eu não tinha opção melhor.
d.	Eu ainda não sei por que escolhi este curso.
e.	Nenhuma das respostas acima.
2.	O que você espera do curso de informática?
a.	Conseguir um emprego na área.
b.	Começar uma carreira profissional que terá continuidade num curso superior.
c.	Aprender informática para programar jogos ou aplicativos.
d.	Ainda não sei.
e.	Nenhuma das respostas acima.
3.	Qual das profissões abaixo você acha que estaria mais de acordo com o seu perfil?
a.	Técnico em manutenção de computadores.
b.	Técnico em suporte aos usuários de computadores.
c.	Programador de computadores.
d.	Web-designer.
e.	Nenhuma das respostas acima.
4.	Qual das disciplinas abaixo você mais gosta de estudar?
a.	Português.
b.	Matemática e ciências da natureza.
c.	História, geografia e literatura.
d.	Inglês ou língua estrangeira.
e.	Nenhuma das respostas acima.
5.	Qual das disciplinas abaixo você menos gosta de estudar?
a.	Português.
b.	Matemática e ciências da natureza.
c.	História, geografia e literatura.
d.	Inglês ou língua estrangeira.

Figura 6 - Planilha com as perguntas e respostas qualitativas

Fonte: Elaboração própria

O resultado dessa pesquisa está demonstrado na Figura 7 e indica que 35% dos alunos escolheram o curso porque gostam de jogos eletrônicos; 40% pretendem utilizar o curso para continuar na carreira superior e 30% esperam encontrar emprego na área; 45% acham que teriam perfil para serem programadores de computadores; 30% declararam que gostam de história, geografia e literatura, e apenas 20% gostam de matemática e ciências da natureza. Em relação à disciplina que menos gostam de estudar, 60% indicaram ser português e 15% optaram por matemática e ciências da natureza.



Figura 7 - Gráfico do resultado da pesquisa qualitativa inicial

Fonte: Elaboração própria

As quatro variáveis objetivas de pesquisa sobre as habilidades matemáticas, conforme a Figura 8, revelam as deficiências dos alunos, principalmente, em aritmética e lógica. O que vai exigir uma preparação das aulas de acordo com essas deficiências.

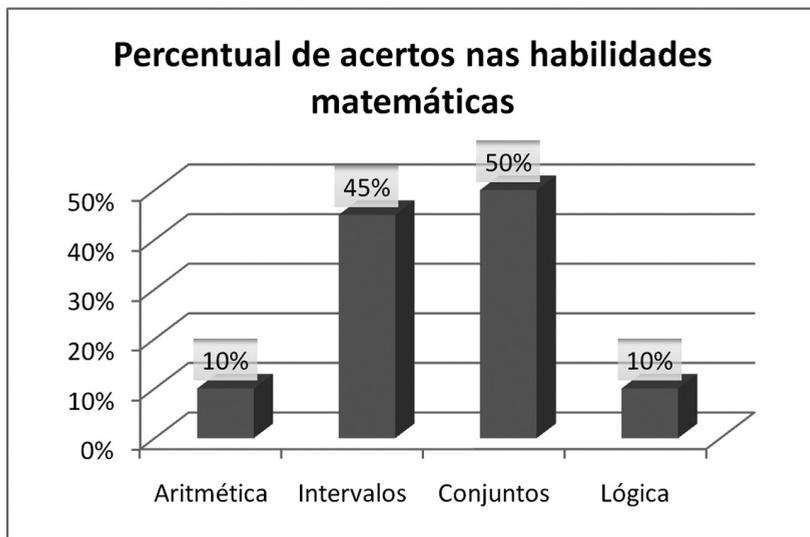


Figura 8 - Gráfico com o resultado das perguntas objetivas

Fonte: Elaboração própria

Com esse diagnóstico, para o planejamento das aulas, foi considerado o perfil médio dos alunos, com demandas nas habilidades matemáticas, com poucos assumindo que gostam de matérias das áreas de exatas. Em tempo, as habilidades matemáticas são fundamentais para o desenvolvimento dos conceitos de algoritmos e programação de computadores (BRANCO NETO; SCHUVARTZ, 2007). O ponto positivo da pesquisa ficou por conta da expectativa da maioria dos alunos em se tornarem programadores de computador. Esta pode ser a ponta do *iceberg* para a motivação da turma. Outro fator que chamou a atenção é o fato de que a maioria escolheu informática por gostarem de jogos eletrônicos e internet. Se esse fato for explorado no planejamento, as chances de sucesso motivacional irão aumentar.

O método consiste, portanto, em planejar as aulas dividindo-as em cinco atividades: [i] revisão do conteúdo da aula anterior; [ii] apresentação do conceito da aula presente; [iii] resolução de exercícios em sala; [iv] proposição de exercícios de aplicação extraclasse para serem feitos no mesmo dia; e [v] a atividade avaliativa no ambiente Moodle a partir do dia seguinte à aplicação da aula, ficando disponível por quatro dias para ser feita em qualquer computador ou equipamento com acesso à Internet.

As avaliações serão feitas de três formas: [i] aula a aula no Moodle; [ii] prova escrita e/ou trabalho extraclasse; e [iii] avaliação no Moodle com todas as questões dos testes já feitos, sorteadas para poder ser realizada no tempo da aula.

O Instituto possui um Portal Moodle para apoio didático que faz parte do PTCE – Programa Tecnologia-Comunicação-Educação. Os alunos podem se cadastrar no Portal PTCE e adicionarem a página da disciplina FPED em poucos passos. Para facilitar o uso do Portal, a segunda aula foi ministrada no Laboratório, onde os alunos tiveram oportunidade de fazer os cadastros e baixar os primeiros materiais didáticos, além de obterem orientações acerca dos questionários e de outras atividades possíveis. A Figura 9 mostra como é a visão da página a partir de um navegador da Internet.

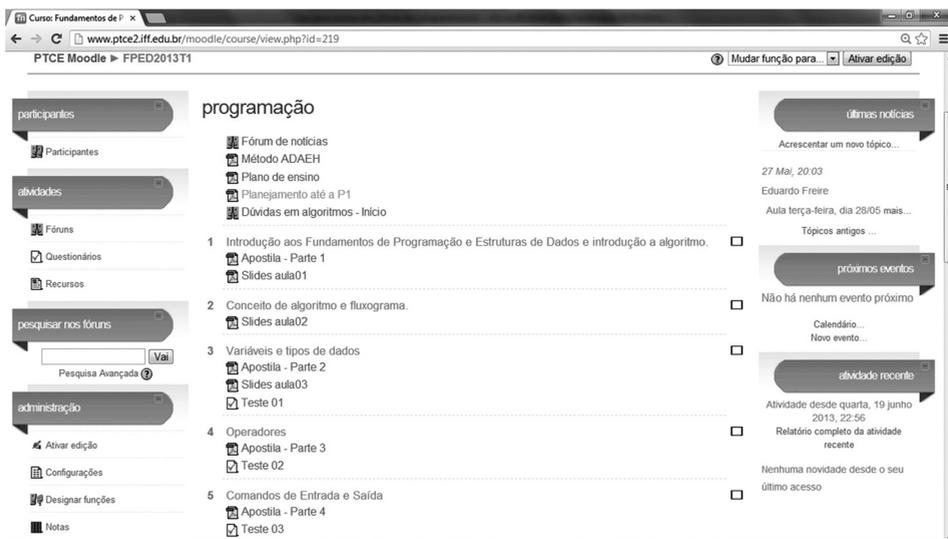


Figura 9 - Página do ambiente Moodle da disciplina FPED
 Fonte: Elaboração própria

Com isso, o processo ensino-aprendizagem passa a ter seu ciclo PDCA aula a aula. A cada aula tanto os alunos quanto o professor verificam se o que foi explicado e estudado em casa foi realmente aprendido. Para tanto, todos os testes *on-line* são elaborados com perguntas de múltipla escolha, e o gabarito é informado no ato do cadastramento das respostas. Dessa forma, os alunos recebem um *feedback* em tempo real, e o professor pode monitorar o desempenho da turma, e planejar sua próxima aula a partir dos ajustes que se devam fazer. Ao final de cada teste, os alunos podem avaliar o professor de duas formas. A primeira, atribuindo conceitos: [i] excelente; [ii] bom; [iii] regular; [iv] ruim; e [v] opinião nula. A Figura 10 traz uma planilha com os *feedbacks* dos alunos. A segunda forma de avaliação do professor é uma área de livre comentário, como ilustrado na Figura 11, a exemplo dos comentários obtidos por ocasião do Questionário 2.

Feedback dos alunos			
Conceito	Q1	Q2	Q3
Excelente	33%	20%	50%
Bom	45%	50%	33%
Regular	5%	6%	0%
Ruim	0%	0%	0%
Não sei responder	17%	24%	17%

Figura 10 - Planilha com o *feedback* dos alunos após três questionários
 Fonte: Elaboração própria

Após o *feedback* dos alunos no Questionário 2 (ver Figura 10 e Figura 11), o planejamento da aula 3 foi modificado com uma revisão mais detalhada no início da aula e uma dinâmica de grupo com o tema proposto. A melhoria no indicador de qualidade da aula 3 pode ter sido influenciada pelas mudanças realizadas a partir do *feedback* da aula 3.

Comentários dos alunos - Feedback direto	
Texto da resposta	
Por mim está boa a aula.	
ta melhorando mas pode aumenta a interação com os alunos	
as aulas sao boas.	
A aula está ótima!	
As aulas são bos, e o metodo usado também! Mas, achei essa materia um pouco complicada, deveriamos revisa-la!	
Bom ate agora estão boas pra mim. =]	
Até agora as aulas estão ótimas!	
Eduardo, suas aulas são ótimas e seu método de ensino é muito bom! Está sendo válido a todas matérias. Muito obrigada pela atenção!!!	
Não acho que precisa mudar. Estou entendendo a matéria com esse método.	
Não há o que melhorar. Só devemos manter o mesmo ritmo de sempre.	
mais explicação escrita pra copiarmos	
fessor... essa materia eu nao entendi quase nada..nao sei quando é Operador relacional, Operador lógico, Operador de atribuição... mas fora isso ta tranquilo	

Figura 11 - Planilha com os comentários dos alunos no Questionário 2

Fonte: Elaboração própria

Uma preocupação comum dos alunos é com a nota. Por isso foi estipulada a seguinte política: (i) as atividades no Moodle terão peso 2 (dois) na nota final; (ii) os trabalhos e as avaliações escritas terão peso 4 (quatro); e (iii) a avaliação no portal terá peso 4 (quatro).

Com intuito de privilegiar a frequência nas atividades, foi adotado um modelo de média ponderada geométrica [MPG], que é a raiz enésima do produtório das notas, como segue:

$$MPG = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n Q_i}$$

Onde, n é o número de Questionários; Q_i representa as notas com valor de 1 a 10 de cada teste feito no Moodle.

A Figura 12 traz a planilha com os três testes aplicados até então, o cálculo do MPG e a pontuação proporcional. Para normalizar os dados, todos os testes terão o mesmo peso e valerão 10 (dez) pontos. Os testes não realizados serão igualmente pontuados em 1 (um) ponto, para preservar a integridade do produtório.

Notas das atividades					
Nome	Q1	Q2	Q3	MPG	Pontos
Aluno 1	9,00	7,86	8,00	8,27	1,76
Aluno 2	8,00	8,57	1,00	4,09	1,51
Aluno 3	4,00	1,00	1,00	1,59	0,74
Aluno 4	7,00	1,00	5,00	3,27	1,39
Aluno 5	10,00	10,00	1,00	4,64	1,57
Aluno 6	8,00	1,00	9,17	4,19	1,52
Aluno 7	9,00	9,14	1,00	4,35	1,54
Aluno 8	5,00	1,00	1,00	1,71	0,83
Aluno 9	9,00	9,57	9,83	9,46	1,79
Aluno 10	10,00	10,00	1,00	4,64	1,57
Aluno 11	9,00	1,00	1,00	2,08	1,04
Aluno 12	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
Aluno 13	9,00	8,57	1,00	4,26	1,53
Aluno 14	10,00	9,71	9,50	9,73	1,79
Aluno 15	7,00	9,57	10,00	8,75	1,77
Aluno 16	9,00	8,57	8,83	8,80	1,77
Aluno 17	9,00	7,14	10,00	8,63	1,77
Aluno 18	10,00	9,71	9,17	9,62	1,79
Aluno 19	4,00	8,14	7,83	6,34	1,68
Aluno 20	10,00	10,00	6,67	8,74	1,77
Aluno 21	10,00	9,00	8,83	9,26	1,78
Aluno 22	8,00	10,00	1,00	4,31	1,54

Figura 12 - Planilha com cálculo da Média Geométrica

Fonte: Elaboração própria

Assim sendo, a gestão das aulas utilizando conceito de BPM levará ao controle e contínuo processo de melhoria buscando agregar valor aos clientes do processo, os alunos, e alcançar os objetivos da disciplina e do ensino como um todo.

CONCLUSÃO

Os negócios têm seus objetivos, assim como seus processos internos. Assumindo que a educação se assemelha a um negócio, com ou sem finalidade lucrativa, cujo objetivo final é proporcionar aos alunos uma prestação de serviços, que os leve a reconhecer recebimento de valores morais, comportamentais e cognitivos, tem-se ampliada a noção de qualidade para além do conceito final que seria: aprovado ou reprovado.

Através do método proposto neste capítulo, pretende-se atingir os objetivos da disciplina e buscar a melhoria contínua, na medida em que os indicadores são monitorados aula a aula.

Importante mencionar que os alunos precisam entender e aderir ao método, pois se trata de um conjunto de atividades em aula e fora dela, culminando com as verificações e *feedbacks* no Moodle e em outros instrumentos de avaliação.

Em suma, é plenamente possível o uso de conceitos BPM nas aulas, mesmo que o processo de ensino seja considerado humanizado e demasiadamente abstrato. O que se pretende não é concretizar o ensino, mas utilizar ferramentas computacionais e conceitos de gestão que irão auxiliar o professor para que os objetivos sejam alcançados. Neste caso, o serviço prestado pela Instituição entregará valor ao cliente e atingirá seu objetivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo considerando que o ano letivo ainda estava em curso, foi possível perceber os efeitos do uso da gestão por processos como ferramenta de apoio à atividade de ensino. Decerto que os resultados finais devem ser analisados após o encerramento do período letivo.

As técnicas e os métodos aqui apresentados foram adaptados para a disciplina de Fundamentos de Programação e Estruturas de Dados, isso não é indicativo que seja inviável para outras disciplinas. Obviamente, se fosse uma disciplina com forte vínculo de produção livre, para a qual as questões de múltipla escolha no Moodle fossem inviáveis, haveria necessidade de um esforço muito maior por parte do professor, embora essa atividade possa ser facilmente atribuível à monitoria ou a professores auxiliares.

REFERÊNCIAS

BLAKEMORE, S.- J.; FRITH, U. The learning brain: lessons for education: a précis. *Developmental Science*, v. 8, i. 6, pp. 459-471, 2005.

BPM CBOK: *Guia para o gerenciamento de processos de negócio: corpo comum de conhecimento*. Versão 2.0: ABPMP, 2009.

BRANCO NETO, W. C.; SCHUVARTZ, A. A. Ferramenta computacional de apoio ao processo de ensino-aprendizagem dos fundamentos de programação de computadores. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO -

SBIE, 18., 2007, São Paulo. *Anais...* São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/601>>. Acesso em: 18 jun. 2013.

CAPOTE, G. *Guia para formação de analistas de processos*. Rio de Janeiro: Ed. Bookess, 2011.

CASTRO, P. A. P. P.; TUCANDUVA, C. C.; ARNS, E. M. A importância do planejamento das aulas para organização do trabalho do professor em sua prática docente. Curitiba, PR: *ATHENA - Revista Científica de Educação*, v. 10, n. 10, jan./jun. 2008.

CHAGAS, E. Aspectos do desenvolvimento neuropsicológico e a prática educativa. In: RAMOS, M. B. J.; FARIA, E. T. [Org.]. *Aprender e ensinar: diferentes olhares e práticas*. Porto Alegre: PUCRS, 2011.

CORDEIRO, R. F. B.; GUERRA, M.; FORTUNATO, J. M. S. Sono REM e ontogênese. *Revista Portuguesa de Psicossomática*, Portugal, v. 5, n. 2, p. 127-139, jul/dez, 2003, Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28750213>>. Acesso em: 19 jun. 2013.

DEMING, W. E. *Saia da crise: as 14 lições definitivas para controle da qualidade*. São Paulo: Futura, 2003.

GONÇALVES, J. E. L. As empresas são grandes coleções de processos. *Revista de Administração de empresas*, v. 40, n. 1, p. 6-19, jan./mar. São Paulo: FGV, 2000.

LIBÂNEO, J. C. *Didática*. São Paulo: Cortez, 1994.

LIRA, L. Os benefícios intelectuais de dormir. *Pet News*, Campina Grande, PB: UFCG, dez. 2007. Disponível em: <<http://www.dsc.ufcg.edu.br/~pet/jornal/dezembro2007>>. Acesso em: 21 jun. 2013.

LUCKESI, C. C. *Avaliação da aprendizagem escolar*. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LUCKESI, C. C. *Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e recriando a prática*. Salvador: Malabares Comunicação e Eventos, 2005.

MORETTO, V. P. *Prova: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

MORETTO, V. P. *Planejamento: planejando a educação para o desenvolvimento de competências*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

PIAZZI, P. *Ensinando inteligência*. São Paulo: Aleph, 2009.

SMITH, H.; FINGAR, P. *Business process management: the third wave*. Tampa, Fl, USA: Meghan-Kiffer Press, 2007.