

IMPLEMENTAÇÃO DE ENGENHARIA DE INFORMAÇÃO: UM CASO PARA ENSINO

IMPLEMENTATION OF INFORMATION ENGINEERING: A TEACHING CASE

IMPLEMENTACIÓN DE LA INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN: UN CASO PARA ENSEÑAR

Larissa Medianeira Bolzan

Universidade Federal de Pelotas
maisjuntas.ufpel@gmail.com

Resumo: O caso para ensino construído apresenta uma situação real de um projeto de implementação de Engenharia de Informação, por um banco comunitário em uma comunidade em situação de vulnerabilidade, lançando luz sobre problemas práticos que instigam discussão e promovem uma atividade de avaliação formativa. Os objetivos do caso para ensino são: (a) identificar e analisar os estágios um projeto de implementação de engenharia de informação; (b) promover discussões sobre os desafios da implementação de engenharia de informação com diferentes públicos; e, (c) promover visão crítica sobre a engenharia de informação.

Palavras-chave: Implementação de Engenharia de Informação; Tecnologia de Informação; Sistema de Informação; Banco Comunitário; Negócio Social.

Abstract: The case presents a real situation of an Information Engineering implementation project by a community bank in a vulnerable community, shedding light on practical problems that instigate discussion and promote a formative evaluation activity. The objectives of the case for teaching are: (a) to identify and analyze the stages an information engineering implementation project; (b) promote discussions on the challenges of implementing information engineering with different audiences; and, (c) promote critical insight into information engineering.

Key words: Implementation of Information Engineering; Technology; Information System; Community Bank; Social Business.

Resumen: El caso de la enseñanza construida presenta una situación real de un proyecto de implementación de Ingeniería de la Información, por parte de un banco comunitario en una comunidad vulnerable, arrojando luz sobre problemas prácticos que incitan a la discusión y promueven una actividad de evaluación formativa. Los objetivos del caso docente son: (a) identificar y analizar las etapas de un proyecto de implementación de ingeniería de la información; (b) promover discusiones sobre los desafíos de implementar la ingeniería de la información con diferentes públicos; y (c) promover una visión crítica de la ingeniería de la información.

Palabras llave: Implementación de Ingeniería de la Información; Tecnologías de la información; Sistema de información; Banco Comunitario; Negocio social.

1. Introdução

Me chamo Maria, sou professora de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Feliz. Em meu trabalho acadêmico, tenho muita interação com uma comunidade de nossa cidade, a Comunidade São Bento. Meus alunos e eu realizamos extensão universitária lá, a fim de auxiliar na promoção do desenvolvimento dessa localidade. Além disso, algumas vezes, sou chamada para elaborar, em conjunto com aqueles cidadãos, a análise de viabilidade técnica de alguns de seus projetos comunitários.

A Comunidade de São Bento é socialmente vulnerável. Seus habitantes, no geral, possuem baixa renda familiar, grau de escolaridade igualmente baixo, e estão empregados em ocupações pouco complexas. Nesse cenário, ainda, a prefeitura e a iniciativa privada não têm conseguido resolver diversas questões sociais. Por meio da mobilização popular e com o emprego dos escassos recursos próprios, no entanto, a Comunidade vem resolvendo algumas dessas necessidades.

Tenho acompanhado a evolução social da localidade desde 2005. Nesse processo, um ator me chama a atenção: o seu banco comunitário, Banco Feijão e Sonho¹. Esse banco comunitário é gerido por alguns apoiadores da causa social e, principalmente, pela própria comunidade, por meio de um Comitê formado pelos moradores. Esse Comitê é soberano quanto à concessão de microcrédito aos membros da Comunidade, por exemplo, crédito que constitui um dos principais produtos bancários envolvidos no impulso das transformações sociais positivas.

Estou aqui para contar-lhes sobre um processo específico: a adoção, ou a tentativa de adoção, de uma moeda eletrônica, e-moeda, por esse banco comunitário. Essa adoção deu-se entre 2014 e 2015, quando alguns membros do Comitê e da gestão assistiram a uma palestra do proprietário da e-moeda. Nessa palestra, houve a promessa de solução a um dos principais desafios de bancos comunitários: a falta de recursos financeiros. A e-moeda auxiliaria na captação de recursos financeiros para o banco comunitário e, assim, poder-se-ia ampliar o seu escopo de atuação e sua possibilidade de inserção na vida dos beneficiários.

1 Nome fictício, inspirado no livro “O Feijão e o Sonho” de Orígenes Lessa. O livro conta a história do poeta Carlos Lara e sua mulher Maria Rosa. Ele um sonhador, voltado para o seu ideal de criação, disposto a todos os sacrifícios para viver de sua literatura. Ela uma mulher de pés no chão, valente e lutadora, às voltas com o trabalho da casa criação dos filhos, inconformada com diletantismo do marido e sempre a exigir dele mais empenho, mais feijão e menos sonho para garantir o sustento da família.

Essa experiência de implementação, no entanto, mostrou-nos que a consulta à comunidade sobre a aceitação de uma nova tecnologia é crucial para que ela possa escalar. No Feijão e Sonho, por exemplo, houve dificuldades com a implantação porque aspectos muito ligados àquele contexto social comunitário não foram considerados na implantação da e-moeda.

Para que esse processo fique um pouco mais claro, detalho, a seguir, como se estrutura o serviço de um banco comunitário em uma comunidade e o desdobramento desse caso específico de implantação da e-moeda.

2. O Feijão e o Sonho

No Brasil, infelizmente sofre-se com a má distribuição de renda. Alguns vivem com muito mais do que precisam, enquanto outros se lançam a lutas diárias para conquistar reduzida parcela de renda. Com a finalidade de promover maior dignidade a estes, surgem algumas inovações sociais², tais como os bancos comunitários.

Diferente de um banco comercial, que normalmente conhecemos, os bancos comunitários têm um sistema integrado de crédito, produção, comércio e consumo, e promove o desenvolvimento social, econômico e local, de modo sustentável. Os bancos comunitários têm como objetivo melhorar as condições de vida das pessoas de uma comunidade em situação de vulnerabilidade social, por meio da inclusão social e econômica.

Os bancos comunitários cedem crédito sem uma “investigação rigorosa” dos antecedentes do futuro beneficiário e sem garantias (ou seja, sem, por exemplo, exigir comprovação de renda e de propriedades). O futuro beneficiário precisa, apenas, residir na comunidade na qual o banco está situado e se comprometer a devolver o valor a ele emprestado (sem quaisquer juros ou multa).

Para que o empréstimo seja concedido, o futuro beneficiário deve procurar o banco comunitário, apresentar comprovante de residência (na comunidade) e seus documentos de identificação. Deve também justificar a necessidade do valor pedido (por exemplo: “preciso reformar minha casa, porque depois da chuva ela está destelhada” ou “quero abrir um salão de beleza aqui no morro”). O pedido e a documentação são

² Considerando inovação social como a cocriação de soluções para as necessidades emergentes de um território. Isto é, são soluções para necessidades sociais que emergem, geralmente, do terceiro setor; porque o governo ou a iniciativa privada ainda não conseguiram saciar com soluções existentes.

analisados por um conselho formado por moradores da comunidade. A decisão do conselho pode ser emprestar o valor total, ou um valor parcial, ou não emprestar qualquer valor.

O Conselho avalia o pedido (necessidade) e se o futuro beneficiário é alguém comprometido com seu trabalho e com sua comunidade. Como na comunidade todos se conhecem, é fácil avaliar as boas intenções de um futuro beneficiário.

Os recursos dos bancos comunitários são provenientes de doações. Assim, são limitados. O crédito concedido pelos bancos comunitários cessa quando acaba o montante (dinheiro) do banco. A confiança que os bancos comunitários depositam nos beneficiários e o comprometimento dos beneficiários com os demais moradores da comunidade, que no futuro podem precisar de crédito, faz com que haja pouquíssima inadimplência.

O banco comunitário objeto da análise deste caso para ensino, como anteriormente mencionado, é o Banco Feijão e Sonho. Tal banco é, atualmente, o banco comunitário mais próspero no cenário brasileiro: a) tem missão social; b) é sustentável financeiramente; c) tem seus propósitos fundamentados na base da pirâmide; d) tem treze anos de atuação; e) é integrante da Rede Nacional de Bancos Comunitários; f) promove transformações sociais na comunidade a qual está situado; g) atingiu mais de 31 mil pessoas de oito comunidades; h) já concedeu crédito para 1.031 pessoas na totalidade de R\$ 1.322.704,02; i) os empréstimos foram para iniciar ou incrementar pequenos e médios empreendimentos produtivos ou comerciais - para diversificar os produtos e serviços oferecidos para a comunidade - e para a construção ou reforma de moradias; e, por último, j) o banco Feijão e Sonho apoia atividades culturais, ambientais e sociais inovadoras, desde que sejam iniciativas da própria comunidade.

A sede do banco Feijão e Sonho está localizada na comunidade São Bento (local onde surgiu a organização), mas atua também em bairros vizinhos: São Cristóvão, Santa Apolónia, Santo Expedito, Santo Antônio, São Jorge, Nossa Senhora da Penha e São Francisco. Essas comunidades são consideradas regiões territoriais com alto índice de vulnerabilidade social, contemplando, na totalidade, 38 mil habitantes, sendo que, dentro dessa quantidade, 7.000 encontram-se na linha de pobreza.

3. E-moeda³: a Engenharia de Informação a ser implementada

A e-moeda é a moeda social da Rede Brasileira de Bancos

³ Nome fictício.

Comunitários, usada por meio de um aplicativo instalado em (alguns⁴) aparelhos celulares. Assim, trata-se de um banco digital na palma das mãos de todos, a qualquer hora e em qualquer lugar. No aplicativo, é possível realizar depósitos, transferência, cobrança, pagamento, recarga de celulares pré-pagos e controle de gastos, conforme segue na Figura 01.



Figura 01 - Tela inicial do aplicativo e-moeda
Fonte: e-dinheiro.net

A relação da e-moeda com a comunidade São Bento iniciou com uma palestra do criador da e-moeda no Comitê Comunitário. Na palestra, foi enfatizada a possibilidade da e-moeda agregar valor as trocas realizadas na comunidade, potencializando o desenvolvimento da economia local, através do estímulo ao consumo endógeno. As lideranças comunitárias e gerentes do banco Feijão e Sonho ficaram fascinados com a ideia e resolveram implementar a Engenharia de Informação. Na palestra o criador da e-moeda também informou que 1% do valor das transações realizadas através do aplicativo, seria destinada ao banco comunitário.

A e-moeda foi implementada e divulgada aos usuários. Isto é, em teoria, os comerciantes locais, os prestadores de serviços locais e os respectivos consumidores dos produtos e serviços sabiam da possibilidade do uso da e-moeda para realizar cobranças e pagamentos.

⁴ Alguns, porque nem todos aparelhos apresentam tecnologia suficiente para rodar tal aplicativo.

4. Eis a questão...

Para implementação da e-moeda não houve qualquer consulta aos usuários ou qualquer planejamento. Apenas entusiasmo e encantamento inicial das lideranças comunitárias e da gerencia do banco Feijão e Sonho.

Como resultado do rápido processo de implementação, percebe-se que os potenciais usuários, em especial os potenciais consumidores, apresentaram resistência ao uso da e-moeda. As causas foram: a) alguns celulares não eram compatíveis com a tecnologia do aplicativo; b) alta taxa de analfabetismo na comunidade; c) alta taxa de analfabetismo funcional na comunidade; d) alta taxa de exclusão digital na comunidade; e) muitas pessoas não tinham celular; f) internet (wi-fi) era limitada (ao espaço físico) e nem todos tinham dados móveis para usar; h) alguns consumidores achavam desnecessária tal adoção.

Com o tempo, as lideranças comunitárias observaram a resistência à e-moeda e solicitaram-me, enquanto professora do curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Feliz e apoiadora do desenvolvimento da Comunidade, que os ajudasse a tornar a e-moeda mais forte dentro da comunidade. Após diversos encontros, grupos de foco e entrevistas com os potenciais usuários, mostrei dados que evidenciavam o fracasso da implementação e a impossibilidade de os potenciais usuários começarem a usar a moeda.

As lideranças comunitárias e a gerencia do banco Feijão e Sonho encararam o resultado meu trabalho como um erro e má vontade em ajudar a comunidade. Assim, as lideranças e a gerencia do banco concluíram que a e-moeda era pouco utilizada devido à falta de incentivos para consumidores e à dificuldade que os comerciantes tinham de repassar a moeda.

Como solução, as lideranças comunitárias e a gerencia do banco comunitário criaram programas de incentivo ao uso da e-moeda. Tais programas visavam sortear prêmios àqueles que usavam a e-moeda. Além de promover palestra sobre seu uso. Da mesma forma, em pouco tempo, percebeu-se que a e-moeda não era utilizada pela comunidade.

Diante da resistência e do retorno negativo dos potenciais usuários, as lideranças comunitárias e a gerência do Banco Feijão e Sonho procuraram alunos da Engenharia de Produção e da Administração para analisarem a situação.

5. Notas de Ensino:

O caso para ensino construído apresenta uma situação real de um

projeto de implementação de Engenharia de Informação, por um banco comunitário em uma comunidade em situação de vulnerabilidade, lançando luz sobre problemas práticos que instigam discussão e promovem uma atividade de avaliação formativa.

Os objetivos do caso para ensino são: (a) revisar os conceitos de engenharia da informação, tecnologia da informação e sistemas de informação; (b) identificar e analisar os estágios um projeto de implementação de engenharia de informação; (c) promover discussões sobre os desafios da implementação de engenharia de informação com diferentes públicos; (d) promover visão crítica sobre a engenharia de informação.

Torna importante informar que esse caso para ensino foi validado em outubro de 2018, em uma turma com 19 acadêmicos entre o 8º e 10º semestres, do curso de Engenharia de Produção, na disciplina de Engenharia de Informação. Para a construção desse caso para ensino, foram coletados dados através de entrevistas semiestruturadas e grupos de foco com moradores da comunidade, com os atores do banco comunitária, com alunos da universidade que faziam extensão na comunidade e com a professora que protagonizou o caso.

6. Sugestão de Plano de Ensino

Como sugestão para uso do caso em sala de aula e para que se possa orientar a discussão, aconselham-se após exposição dialogada do conteúdo sobre Implementação de Engenharia de Informação, os seguintes passos:

- a) Leitura individual do caso para ensino pelos acadêmicos;
- b) Montagem de pequenos grupos para discussão;
- c) Disponibilizar aproximadamente 1 hora para a discussão em grupos;
- d) Promover uma discussão orientada pelo educador(a) com apresentação das análises de cada grupo (1 hora);
- e) Fechamento da discussão do caso pelo(a) educador(a) (de 20 a 30 minutos).

O caso para ensino tirará os alunos da zona de conforto, uma vez que os exemplos e os casos estudados, em sua maioria, ainda se referem a empresas ou indústrias. A seguir, sugere-se comentários e questões com vistas a estimular o debate do caso para ensino:

- a) Por que o Projeto e-moeda não teve os resultados esperados?

- b) Quais erros a liderança comunitária e o comitê de gestão do Banco Feijão e Sonho cometeram na implementação da Engenharia da Informação (responda considerando os cinco estágios de implementação, ou seja, deve apontar os erros no estágio 1, no estágio 2, no estágio 3, no estágio 4 e no estágio 5)?
- c) Da mesma forma como a Professora Maria, você deve apresentar um relatório sobre a viabilidade da e-moeda. Construa um breve relatório, enfatizando porque, sob suas lentes, a E-moeda deve ou não continuar a ser usada na comunidade.

7. Discussão

Na discussão da questão 1, a expectativa é que os acadêmicos cheguem a conclusão de que a situação de vulnerabilidade da comunidade não permitia a implementação efetiva da engenharia de informação E-moeda. Por exemplo, o fato de os moradores não aprenderem a utilizar efetivamente os aparelhos celulares e não compreenderem as ações a serem realizadas no aplicativo; a inviabilidade do uso do aplicativo para moradores analfabetos e para pessoas que não tinham condições de terem celulares compatíveis com o aplicativo – tendo celulares mais antigos ou aparelhos mais simples ou ainda não tendo aparelhos celulares; e, o fato de a wi-fi ser limitada ao espaço físico e a grande maioria da população não ter condições de manter dados móveis. Os acadêmicos devem também mostrar que compreendem a importância de sensibilizar os usuários, da oferta de treinamento e do planejamento das etapas de um projeto de implementação da engenharia da informação. A questão 2 abre espaço para que o acadêmico identifique os vários equívocos que ocorreram no projeto de implementação. Podendo especificar equívocos dentro de cada estágio. Já a questão 3, oportuniza o acadêmico construir um relatório de viabilidade para implementação da engenharia de informação E-moeda.

8. Literatura sugerida:

Engenharia da Informação (EI) é um conjunto de recursos e técnicas interligadas, com o objetivo de organizar dados. Esses dados, em geral, pertencem a uma empresa. Tal organização de dados pode ou não acontecer com suporte de tecnologia de informação (TI). Sendo TI recursos oferecidos pelos computadores, aplicativos de software, hardware e redes de telecomunicações.

A adoção de Engenharia de Informação pelas organizações passou por pelo menos três estágios ao longo da história. De acordo com Stair e Reynolds (2015), no primeiro estágio, as organizações concentraram o uso da Engenharia de informação apenas com o objetivo de reduzir os custos e aumentar a produtividade. No segundo estágio, a Engenharia de Informação era vista como um fator decisivo para conquistar vantagem competitiva (STAIR; REYNOLDS, 2015). No referido período, as empresas investiam muito, sem considerar qualquer alinhamento, acreditando que bastava a propriedade da Engenharia de Informação para obter destaque frente aos concorrentes. No terceiro estágio, atualmente, as organizações consideram cuidadosamente, antes da adoção, o alinhamento operacional, o alinhamento estratégico e os custos referente a adoção e implementação.

Para que a EI assuma tal papel estratégico em uma organização/empresa, ela deve ser implementada através de um projeto com cinco etapas. É importante sublinhar que o projeto de Implementação de Engenharia de Informação não é apenas a compra de hardware, software e a instalação desses. A implementação é um Projeto que deve ser planejado. O Projeto de Implementação de Engenharia de Informação em uma organização/empresa envolve atividades altamente relacionadas e interdependentes, podendo algumas atividades acontecer paralela às outras (O'BRIEN; MARAKAS, 2013; O'BRIEN, 2014). As atividades do Projeto de Implementação podem ser observadas em cinco estágios: (1) Investigação; (2) Análise; (3) Projeto; (4) Implantação e (5) Manutenção, conforme Figura 02.

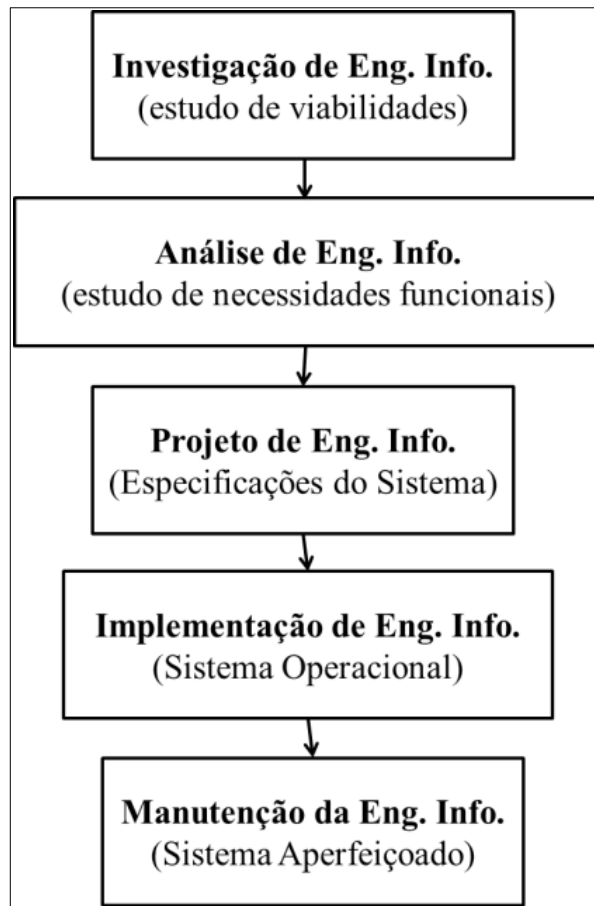


Figura 2 - Etapas de Implementação de Engenharia de Informação
Fonte: adaptado de O'Brien e Marakas (2013)

Para planejar um Projeto de implementação de EI é necessário analisar duas possibilidades, a organização pode ou adotar/adquirir uma engenharia de informação que esteja à disposição no mercado (e outras empresas já adotam) ou desenvolver uma (que seja customizada e projetada conforme sua necessidade). Tanto a aquisição quanto o desenvolvimento seguem mesmas etapas do Projeto, apenas algumas atividades se diferenciam.

8.1. Estágio de Investigação de Engenharia de Informação

Para O'Brien e Marakas (2013) e O'Brien (2014), o estágio de Investigação é importante porque nele é estudado formas de abordar as oportunidades (através da análise de viabilidades), a missão e os objetivos estratégicos da organização. Esse estágio tem como resultado o estudo de viabilidade de implementação visando argumentar a aprovação do Projeto junto a gerência da organização. Dentre os estudos de viabilidade realizados, cabe citar:

8.1.1. Estudo de Viabilidade Operacional

Trata-se da análise do alinhamento operacional e estratégico da EI a ser adotada. A exemplo, não adianta adquirir o mesmo sistema de informação do concorrente ou adquirir o sistema de informação com maior valor, é preciso que o referido sistema de informação dê suporte aos processos organizacionais e seja o indicado para que a empresa seus atinja os objetivos estratégicos.

A maneira de operacionalizar tal estudo é, inicialmente, conhecer a organização (sua missão, sua visão, seus objetivos estratégicos e como a engenharia de informação poderia potencializar o cumprimento de tais), conhecer também os processos organizacionais, as pessoas (e suas competências) envolvidas em cada processo e como a engenharia de informação poderia dar suporte a cada processo. A partir de tal estudo cabe a decisão de implementação ou não de uma engenharia de informação; e, de ou adquirir uma tecnologia disponível no mercado, ou desenvolver uma tecnologia.

8.1.2. Estudo de Viabilidade de Tempo

Trata da análise do prazo de implementação da EI. Quanto a viabilidade de tempo, deve-se considerar que a aquisição de uma engenharia de informação disponível no mercado é mais rápida do que desenvolver uma. O processo de desenvolvimento de uma engenharia de informação compreende a transformação dos processos em uma linguagem digital, de algoritmos, além da compreensão das expectativas dos usuários finais, vários testes e provas de interfaces. Destaco: deve-se considerar que uma engenharia de informação desenvolvida especificamente para uma empresa daria melhor suporte aos processos organizacionais e também as questões do Planejamento Estratégico.

8.1.3. Estudo de Viabilidade Técnica

É a análise dos recursos técnicos e tecnológicos atuais da organização e suas aplicabilidades às necessidades da EI a ser adotada. Por exemplo, a empresa possui computadores e um sistema de informação anterior (talvez já ultrapassado, mas que ainda dá suporte a poucos departamentos e por isso ainda tem dados importantes para o funcionamento da empresa). Nesse contexto, cabe analisar se os computadores que a empresa tem podem continuar sendo utilizados, se eles têm características técnicas que permitem a instalação de um novo

software. Um outro exemplo, se o leitor de código de barras pode continuar sendo utilizado depois da implementação da nova engenharia de informação.

8.1.4. Estudo de Viabilidade Econômica

Trata-se do momento de determinar a extensão dos benefícios da engenharia de informação. Cabe destacar que o retorno de investimento pode não ser facilmente identificado (como com a utilização de *payback*), isso porque não pode não se pode afirmar (com certeza) que um aumento nos lucros foi apenas devido a implementação de uma nova engenharia de informação. Os lucros podem ter aumentado devida uma melhorar na economia do país, devida a internacionalização da empresa, devido atividades de marketing desenvolvidas, devido a troca de liderança na fábrica.

8.1.5. Estudo de Viabilidade dos Fatores Humanos

Trata-se da avaliação da resistência a adoção da EI. Vale lembrar que não importa o quão alinhado esteja a EI, se os usuários não a aceitarem, ela não funcionará de maneira efetiva. Nesse momento de avaliação deve-se estar atento, principalmente, (i) a possibilidade de aprendizado e de utilização dos colaboradores frente a nova tecnologia e (ii) a resistência acerca da necessidade de aprendizado da nova tecnologia adotada.

Quanto à possibilidade de aprendizado e de utilização dos colaboradores frente a nova tecnologia, deve-se considerar que muitos colaboradores podem estar na empresa há muito tempo e ter dificuldade (por vários motivos, inclusive educacionais) de trabalhar com tecnologia de informação. Assim, deve-se pensar em treinamentos mais intensivos, trocas de função ou outras possibilidades antes do desligamento do(s) referido(s) colaboradore(s), o planejamento de viabilidade dos fatores humanos deve conter isso.

Já no que se refere a resistência acerca da necessidade de aprendizado da nova tecnologia adotada, deve-se considerar que os processos se alteram com a implementação de uma nova engenharia de informação e, com isso, tem-se, inicialmente, a necessidade de demandar mais atenção e mais tempo para (re)aprender a desenvolver seu trabalho, serão observados mais erros e atrasos. O começo sempre é difícil, mesmo com treinamento.

8.1.6. Estudo de Viabilidade Legal

Trata da análise de violações de patentes, direitos autorais, restrições de comércio exterior (acerca de obrigações contratuais). Tanto para a aquisição, quanto para o desenvolvimento de sistemas de informações deve-se ficar atento o uso para produtos já patenteados e a necessidade de pagamentos de licenças para isso. Além disso, especificamente para módulos de sistemas de informação de departamentos financeiros, deve-se dar atenção aos diferentes impostos cobrados pelos governos dos diferentes países. Não se pode adotar um sistema de informação desenvolvido para serem implementados em países que não tem a mesma política fiscal (exemplo: Brasil x Portugal; Brasil x Argentina). Quanto aos módulos de e-business e e-commerce cabe verificar as políticas e as restrições acerca do comércio exterior.

8.1.7. Estudo de Viabilidade Política

Concentra-se em entender como a EI adotada pode afetar a distribuição de poder dentro da organização. Vale trazer como exemplo a adoção de sistemas como o Sistema de Apoio a Decisão (SAD) e o Sistema Especialista (SE) pelas empresas. Tais sistemas, através de algoritmos, são capazes de decidir (processo de decisão semelhante os processos decisórios humanos), trata de uma reprodução da decisão humana.

Giuzio Jr. e Canuto (2009) destacam nessa etapa a importância do estabelecimento de objetivos para o processo de implementação de EI. Os autores ensinam que os objetivos devem ser estabelecidos de forma clara e detalhada, buscando equalizar o investimento a ser realizado e o benefício (expectativa). Faz-se o alerta de que quanto maior a automação, maior o investimento (GIUZIO JR.; CANUTO, 2009). Inicialmente, o Projeto deve atender as expectativas básicas de cada área e, em seguida, deve vislumbrar a integração entre as áreas da organização. Compreende a essa atividade, prever verbas suficientes para realização de todos estágios da implementação de EI, incluindo licenças e treinamentos.

Importante também, já nessa primeira etapa, incluir no Projeto todos colaboradores. Assim, a sensibilização e a conscientização dos benefícios ocorrem de maneira gradual ao longo da execução do Projeto de Implementação de Engenharia de Informação. Uma dica é utilizar aqui a força de colaboradores (futuros usuários) estratégicos, ou seja, os líderes informais. Os líderes informais podem ter papel fundamental no Projeto de Implementação, porque através do significado atribuído a ele, ao exemplo e a persuasão dele, a resistência dos demais colaboradores ou demais usuários tende a diminuir.

Destaca-se novamente que é no primeiro estágio que se decide pela compra ou pelo desenvolvimento de engenharia de informação, especificamente, quando se trata de um sistema de informação. Assim, são apresentadas além da viabilidade de adoção, a viabilidade de aquisição e de desenvolvimento. Em geral, os benefícios da aquisição são o prazo menor de implementação e menor custo (comparada com a possibilidade de desenvolvimento de um sistema de informação). Já os benefícios do desenvolvimento de um sistema de informação são a adaptabilidade ao negócio da empresa, uma vez que o desenvolvimento será feito para a empresa. Tanto a aquisição quanto o desenvolvimento de um sistema de informação requerem os outros quatro estágios.

8.1.2. Estágio 2: Análise Organizacional

O segundo estágio de Implementação de EI é o de Análise Organizacional. Nesse estágio, deve-se conhecer a estrutura da empresa e como a adoção da engenharia de informação pode afetá-la; deve-se conhecer a forma como a empresa organiza as informações atualmente e os recursos e técnicas a serem complementadas/aprimoradas/substituídas (como o hardware e o software existentes); deve-se fazer também as descrições e as representações de todos os processos organizacionais e suas respectivas alocações nas áreas funcionais da organização, assim faz-se uma análise lógica da necessidade e do potencial de utilização da tecnologia de informação. Com base nas informações que cada atividade demandará, sua frequência, seu formato e sua necessidade de interação, determinam-se os requisitos funcionais (O'BRIEN; MARAKAS, 2013; O'BRIEN, 2014).

8.1.3. Estágio 3: Projeto de Implementação de Engenharia de Informação

O terceiro estágio de implementação é a construção do Projeto de implementação da engenharia de informação. Nesta etapa, em caso da escolha pelo desenvolvimento de sistemas de informação, o modelo lógico de engenharia de informação é traduzido para a linguagem digital de algoritmos (O'BRIEN; MARAKAS, 2013; O'BRIEN, 2014). Se a escolha for adquirir o sistema de informação de um fornecedor, inicia-se a busca por um sistema que satisfaça as necessidades operacionais de suporte aos processos.

Nesse estágio também é feito o projeto físico, ou seja, analisado o hardware, a rede, a segurança que existe na organização e determinada a necessidade de aquisição, leasing ou aluguel de hardware e sistema

operacional para o software funcionar de forma efetiva (O'BRIEN; MARAKAS, 2013; O'BRIEN, 2014).

De acordo com O'Brien e Marakas (2013) e O'Brien (2014), tem-se também, no terceiro estágio, a Prototipagem, que é o processo de construção de um modelo da engenharia de informação a ser adotado. Tal modelo deve ser testado e melhorado quantas vezes forem necessários. Geralmente, até a versão final ser entregue, o projeto é alterado várias vezes. É compreendido ainda nesse estágio o projeto de interface do usuário, que se trata de um momento em que os projetistas se concentram em formas (interfaces) atraentes e eficientes de entradas e saídas de dados. Essa atividade é realizada juntamente com usuários finais e melhorado constantemente. Como última atividade, tem-se o desenvolvimento de uma lista de especificações técnicas, que são dados sobre hardware, software, rede, dados e pessoas autorizadas a alterar o projeto.

Ainda cabe ao terceiro estágio, a análise dos fatores de avaliação para os serviços dos fornecedores de sistemas de informação.

8.1.4. Estágio 4: Implementação de Engenharia de Informação

O quarto estágio é o de implantação da tecnologia de informação. Esse estágio compreende a compra de hardware e de software necessários ao funcionamento do sistema de informação adotado; a instalação do hardware e do software, os devidos testes, as modificações ou a customização necessária, a sensibilização do colaborador, o treinamento, a conversão da engenharia de informação e o suporte técnico.

Toda a implementação de uma nova maneira de realizar um processo pode gerar alguma resistência dos usuários/colaboradores de uma organização. Dessa forma, a implementação de engenharia de informação pode gerar receio e resistência nos usuários. Algumas formas de minimizar tal resistência são a sensibilização do colaborador usuário, a utilização do envolvimento de um líder informal e o treinamento. A sensibilização é um processo conscientização dos usuários de que a implementação da nova engenharia de informação é uma oportunidade de melhoria acerca da qualidade, que potencializará a produtividade e que minimizará as falhas em processos. O envolvimento de lideranças informais pode diminuir a resistência ao passo que os próprios líderes informais farão o trabalho de sensibilização dos usuários. Já o treinamento é uma atividade de ensino. O programa de ensino do treinamento deve incluir todos aspectos de uso adequados da engenharia de informação

adotada, incluindo especialmente a forma certa de alimentação/entrada dos dados. É importante deixar claro que, até mesmo o melhor sistema apresentará falhas se não for bem implementado (O'BRIEN, 2014).

8.1.5. Estágio 5: Manutenção pós-implementação

O quinto estágio de implementação de engenharia de informação é a Manutenção pós-implementação. Existem quatro tipos de manutenção, conforme O'Brien (2014):

Manutenção corretiva: são os consertos de bugs e de erros lógicos, não detectados durante o período de testes. Chamada pelos autores Stair e Reynolds (2015) de patch (remendo).

Manutenção adaptativa: se refere aquelas alterações associadas a modificações de funções existentes ou customização para acomodar novas atividades. Chamada pelos autores Stair e Reynolds (2015) de release.

Manutenção de aperfeiçoamento: envolve mudanças feitas em um sistema existente, que se pretende melhorar o desempenho de uma função de interface. Chamada pelos autores Stair e Reynolds (2015) de atualização.

Manutenção preventiva: envolve atividades que pretendem diminuir falhas ou estender a vida útil do sistema atual.

Os autores Stair e Reynolds (2015) acrescentam aos tipos de manutenção, uma nova versão, que abrange ou uma mudança importante no código do sistema de informação ou a inclusão de novos recursos.

REFERÊNCIAS

GIUZIO JR., R.; CANUTO, S.: **Implementando ERP**. São Paulo: LCTE, 2009.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P.: **Sistemas de Informação Gerenciais**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2004.

LAURINDO, F. J. B.; ROTONDARO, R. G.: **Gestão Integrada de Processos e da Tecnologia da Informação**. São Paulo: Atlas, 2006.

MARTIN, J.: **Engenharia da Informação**. Rio De Janeiro: Campus, 2001.

O'BRIEN, J. A.: **Sistemas de Informação e as Decisões Gerenciais na Era da Internet**. 3. Ed. Rio De Janeiro: Saraiva, 2010.

_____ ; MARAKAS, G. M.: **Administração de Sistema de Informação**. 15ªed. Porto Alegre: AMGR, 2013.

STAIR, R. M.; REYNOLDS, G. W.: **Princípios de Sistemas de Informação**. Rio de Janeiro: Cengage Learning, 2017.

TURBAN, E.: **Administração de Tecnologia da Informação: Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

_____ ; RAINER R. K.; POTTER R. E.: **Introdução a Sistemas de Informação: Uma Abordagem Gerencial**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.