

Princípios Sociotécnicos e Análise Dinâmica de Dados para Apoio ao Desenho de Sistemas de Trabalho

PEDRO JÁCOME DE MOURA JUNIOR
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB)
pjacome@sti.ufpb.br

PRINCÍPIOS SOCIOTÉCNICOS E ANÁLISE DINÂMICA DE DADOS PARA APOIO AO DESENHO DE SISTEMAS DE TRABALHO

(Relato Tecnológico)

1. Introdução

Nas organizações, as pessoas desempenham atividades e empregam recursos para alcance de objetivos por meio de sistemas de trabalho (Alter, 2013). A definição de atividades e recursos tem privilegiado aspectos técnicos (instalações, tecnologias, processos, tarefas, etc.) da organização (Strauss & Bellini, 2008) enquanto, sabe-se, o desempenho organizacional não se resume a esses aspectos, uma vez que respondem – no máximo – por uma eficiência potencial. A transformação dessa eficiência potencial em resultados só é possível por meio da participação de pessoas, que empregam seus esforços segundo certa coordenação (Emery & Trist, 2012).

A abordagem sociotécnica se preocupa com a interdependência de aspectos técnicos (tarefas e tecnologias) e sociais (pessoas e estruturas), simultaneamente, para desenho de sistemas de trabalho holísticos (Sarker, 2000). Cherns (1976; 1987) define os pressupostos que devem anteceder o desenho de sistemas de trabalho por meio de nove princípios sociotécnicos: (1) compatibilidade (as pessoas devem participar da definição da tarefa que irão realizar); (2) especificação crítica mínima (deve-se focar “o que” deve ser feito, sem ênfase em “como fazer”); (3) controle de variâncias (deve-se verificar a qualidade do que é produzido em cada ponto de ação); (4) multifuncionalidade (polivalência de competências); (5) fronteiras departamentais permeáveis (comunicação intensa); (6) fluxo contínuo de informação; (7) apoio congruente (“faça o que eu digo e faça”); (8) valores individuais e sociais (aprendizado contínuo, espaços de tomada de decisão, suporte social e reconhecimento); e (9) incompletude (o sistema está em permanente aprimoramento).

Sistemas sociotécnicos têm sido continuamente definidos com fundamento nos nove princípios sociotécnicos (Alter, 2013; Appelbaum, 1997; Pasmore, 2006). Por exemplo, Pasmore (2006) aplica os princípios de Compatibilidade, Fronteiras Departamentais Permeáveis e Valores Humanos, destacando a interdependência entre tarefas, a definição de papéis e tarefas nas equipes, o nível de delegação de responsabilidades e o nível de confiança na capacidade de julgamento e decisão dos trabalhadores nas equipes. Pasmore (2006) destaca, portanto, um modo de organização do trabalho em que as equipes sejam capazes de implementar autogerenciamento e, assim, possam se adaptar a situações e problemas específicos, alterando dinamicamente sua estrutura e definição de tarefas (Pasmore, 2006).

Não obstante o interesse teórico e prático gerado pela abordagem sociotécnica, projetar e implantar sistemas de trabalho com tais características implica desafios. Appelbaum (1997, pp. 454, 461) destaca o estresse e a incerteza vivenciados pelas equipes e sugere a necessidade de “estrutura de transição” que favoreça o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades por parte das equipes envolvidas. Baxter & Sommerville (2011) discutem o princípio da Compatibilidade (que prevê participação das pessoas no desenho da própria tarefa) e o contraponto de que nem sempre as pessoas têm disposição para participação. O próprio Cherns (1987, p. 155) reconhece que desde o princípio da Compatibilidade há possibilidades de ocorrência de “conflitos de poder” e reforço de estruturas burocráticas;

Baxter & Sommerville (2011) descrevem também dificuldades para compreensão e abstração de conceitos sociotécnicos, diferenças significativas entre valores e visões de mundo e critérios de sucesso imprecisos em projetos sociotécnicos.

2. O contexto

Este estudo surge de um problema gerencial real, vivenciado por uma empresa de desenvolvimento de software que demonstrou interesse em analisar, definir e implantar um novo sistema de trabalho, contando com apoio de pesquisa-ação acadêmica. Do somatório da questão prática posta e do aporte teórico provido pela abordagem sociotécnica, chegou-se à seguinte questão de pesquisa: quais princípios sociotécnicos são absorvidos e incorporados por uma empresa de desenvolvimento de software no desenho de seu sistema de trabalho?

Sabe-se que, por mais que haja relação de implicações e recomendações gerenciais, relatórios típicos de pesquisa não acompanham os resultados da aplicação dessas recomendações. Observa-se que as ciências sociais têm sido alvo de críticas quanto à contribuição dos resultados de suas pesquisas para as organizações (Brydon-Miller *et al.*, 2003; Huang, 2010). e uma alternativa para superação dessa crítica é fazer com que o pesquisador participe da efetivação da mudança proposta, “como um caminho para gerar conhecimento e capacitar as partes interessadas” (Huang, 2010, p. 93), o que caracteriza a abordagem pesquisa-ação em pesquisa acadêmico-científica. Assim, considerou-se a necessidade de acompanhamento da implantação do novo sistema de trabalho, não restringindo o estudo às conclusões e recomendações de ação. Este estudo dá sequência à pesquisa (e relato correspondente) iniciado em outubro de 2016 e registrado em (*Não divulgado antes da revisão*).

Pesquisa-ação e sistemas sociotécnicos têm conjuntamente demonstrado potencial para promover avanços teóricos e mudança social (Pasmore, 2006). Este estudo emprega conceitos de pesquisa-ação para (1) análise da situação vivenciada pela empresa, (2) proposição de mudanças em seu sistema de trabalho (inicialmente quanto à estrutura organizacional) e (3) acompanhamento da implementação da mudança. Para fins de apresentação do trabalho (não necessariamente de descrição metodológica), optou-se pela ênfase na “aplicação prática mas que utiliza os preceitos de uma pesquisa acadêmica”, seguindo recomendações descritas em Biancolino *et al.* (2012, p. 296).

A empresa que demanda esta pesquisa, doravante referenciada como EmpA, caracteriza-se por atuar em desenvolvimento de software ERP para a área de saúde suplementar no Brasil, emprega cerca de 70 profissionais em atividades de desenvolvimento, manutenção, *service desk* e consultoria, e atua desde 1996 em todas as regiões do país.

3. O problema descrito pela EmpA

Ao longo de sua trajetória a EmpA tem convivido com mudanças significativas em tecnologias (novos dispositivos computacionais requerem tecnologias específicas, p.ex: responsividade de interfaces para múltiplos tamanhos e formatos de tela), metodologias (gestão de projetos, métodos ágeis, tratamento de demandas *ad hoc*), regulamentação (legislação e normativas específicas da saúde suplementar) e pessoal (*turnover* elevado, qualificação, conflito geracional etc). Essas mudanças geralmente afetam o sistema de

trabalho da organização (papeis, atribuições, divisão do trabalho, hierarquia, grupos/equipes etc).

Recentemente a EmpA perdeu um dos mais antigos gerentes da área técnica (desenvolvimento de produtos) e o gerente geral se sentiu sobrecarregado e com dificuldades para dar vazão às demandas. Este gerente geral optou por solicitar apoio acadêmico para encontrar uma solução adequada ao problema.

Elaborou-se então um plano de trabalho, originalmente dividido em três etapas com o seguinte escopo: (1) definir estrutura (organização das pessoas em unidades de trabalho) do *staff* organizacional (primeiro escalão) contemplando áreas de atuação, relação das atribuições gerais e indicação de formação de segundo escalão; (2) avaliar e refinar a estrutura proposta na etapa 1; e (3) acompanhar a implementação das medidas definidas e selecionadas e apoiar ajustes e mensuração de resultados.

A etapa 1 foi realizada no período de outubro a novembro de 2016 e reportada em (*Não divulgado antes da revisão*). Este relatório descreve as atividades realizadas e os resultados encontrados em referência à etapa 2, com adição de prioridade emergente: análise do *backlog* de desenvolvimento de sistemas. Por *backlog* entende-se o conjunto de demandas registradas para a área de desenvolvimento para solução de falhas de software (*bugs*), atendimento a exigências normativas (regulação) e aperfeiçoamento do produto (ergonomia, novas funcionalidades etc). Essas demandas são originadas principalmente pelos clientes, embora possam também ser fruto de necessidades internas da equipe EmpA, e têm se acumulado nos últimos anos. A prioridade de análise desse *backlog* surgiu em função de pressões externas (reclamações dos clientes) e internas (como interpretar o conteúdo do repositório de *backlog*? e o que deve ser considerado prioritário?).

Assim, além de relatar soluções e resultados do problema original (redesenho do sistema de trabalho), este estudo relata também soluções e resultados de problema emergente, diagnosticado durante a ação sobre o problema original. Situações dessa natureza geralmente não são tratadas em pesquisas convencionais, em que os pesquisadores não acompanham os resultados da aplicação de suas próprias recomendações ou conseguem fazer recortes de pesquisa que isolam escopos específicos. Quando em pesquisa-ação, esses recortes parecem pouco adequados, já que a realidade organizacional não se molda tão facilmente quanto relatórios.

4. Atividades realizadas

É relevante informar que para realização da etapa 1 (prévia a este estudo) houve entrevistas em profundidade, sendo duas individuais com o gerente da empresa e outra do tipo grupo focal (López & Pascual, 2008) com a participação de cinco coordenadores/supervisores representantes de todas as áreas finalísticas (Serviços, Atendimento, Desenvolvimento, Homologação e Negócios), para discussão do tópico “A eficiência da organização do trabalho na empresa”. Adotou-se análise de conteúdo para análise dos dados.

O Quadro 1 sintetiza os achados e discussões da etapa 1, na perspectiva daquilo que poderia vir a ser posto em prática por meio da ação gerencial (gerentes, coordenadores e supervisores).

Quadro 1 - Recomendações para a prática gerencial

Ação

- Definir a opção pela estratégia de serviço personalizado e comunica-la amplamente entre os funcionários
 - Dar oportunidades de participação no desenho da tarefa às pessoas que irão realiza-las
 - Coordenações e supervisões devem delegar boa parte do controle da execução das tarefas às suas equipes (autogerenciadas) enquanto se dedicam à integração com seus pares nos demais setores (comunicação intensa)
 - Mudar estruturas e processos de planejamento, para que passem a considerar a descentralização multinível de parte das decisões sobre metas, indicadores e supervisão
 - Permitir flexibilidade à estrutura formal para que passe a considerar a existência de estruturas complementares dinâmicas, dependendo da demanda/projeto
 - A inspeção (de qualidade) deve ser incorporada à produção, de modo que as pessoas possam supervisionar o seu próprio trabalho e aprender com seus erros
-

A etapa 2, portanto, inicia-se com avaliação *a posteriori* daquilo que havia sido recomendado em novembro de 2016. A etapa 02 demandou a realização de cinco reuniões presenciais, em 24/11/2016 (reunião com o gerente da EmpA), em 01/12/2016 (reunião com o *staff*), em 07/12/2016 (reunião com o gerente da EmpA e a coordenadora da área de Sistemas de Informação), em 22/12/2016 (reunião com o gerente da EmpA) e em 27/12/2016 (reunião com o gerente da EmpA, *staff* e mais 12 pessoas de equipes variadas). Esses encontros presenciais, bem como as atividades realizadas remotamente, focaram a continuidade da implantação da nova estrutura organizacional (fruto da etapa 1) e o apoio à análise do *backlog*.

No primeiro relato da implantação, de 24/11/2016, o gerente da EmpA informou que as áreas internas foram inicialmente tratadas como núcleos, para que apenas após discussão com as diretorias houvesse definição por gerência, coordenação etc. Gestores foram designados para cada núcleo, passando a compor o *staff* da unidade. O gerente relatou: “o astral está bom e há colaboração, acho que a motivação e foco estão presentes. Já estamos em plena transição que não pode passar de duas semanas”.

No segundo relato, de 01/12/2016, o novo *staff* relatou que houve percepção de avanços na comunicação entre as áreas, embora o caráter ainda extraoficial da mudança tenha gerado confusão para os níveis operacionais. Essencialmente, as pessoas não sabem a quem devem se reportar, quem deve prover recursos para as equipes ou quem deve se responsabilizar por aspectos burocráticos da gestão (abono de ponto, faltas, atestados médicos, compensações etc). O *staff* relata que optaram por manter os vínculos anteriores (cada integrante se reporta ao seu antigo gestor) até que seja oficializada a mudança.

Nesse mesmo encontro, houve ainda o relato de dificuldades de compreensão, por parte dos clientes, sobre o que deve ser tratado como obrigação contratual (a EmpA é obrigada, por força de contrato, a atender a demanda sem custo adicional e com brevidade), customização (a EmpA deve atender a demanda, podendo cobrar pela implementação em prazo negociado) ou sugestão de melhoria (a EmpA deve atender a demanda sem custo adicional, mas em prazo a

seu critério). Parece oportuno, para os clientes, caracterizar suas demandas como obrigação contratual. No entanto, a equipe de atendimento afirma não possuir subsídios para contrargumentar em situações em que a demanda não se caracteriza como obrigatória.

Ainda nesse encontro presencial, este pesquisador solicitou que o *staff* reportasse o que houve de mais significativo desde o anúncio da mudança. O responsável pelo núcleo de relacionamentos relatou que ainda se sente em fase de transição. A mudança ainda não foi efetivada e os clientes não foram informados. Optou por manter “as coisas como estão” para evitar efeitos negativos. Além disso, queixou-se a respeito de os clientes ainda pensarem que são donos do EmpA e que devem receber informações detalhadas de tudo que ocorre internamente.

A responsável pelo núcleo de provimento de tecnologia relatou que houve avanços na redefinição de ferramentas para gerência de configuração, mudanças no sistema de registro de chamados (*tickets*) e que pretende avançar em ferramentas de gerenciamento de conhecimento (KMS). Afirmou que se sente mais livre, porque o atendimento consome/consumia muito. Segundo essa coordenadora, ela chegava a passar o dia todo enviando e-mails. Concorda com o coordenador do núcleo de relacionamentos quanto aos clientes sentirem-se “donos da EmpA”. Cita o exemplo de uma empresa parceira, em que tudo o que é solicitado e que não é falha/obrigação do fornecedor, é tratado como customização.

A responsável pelo núcleo de sistemas de informação relatou que (1) estruturou equipe com analistas experientes para organização do *backlog*, com o objetivo de analisar as tarefas, fechar o que não é necessário e devolver para reavaliação da área de relacionamentos aquilo que for questionável; (2) criou uma área de triagem do *backlog*, com o objetivo de receber as demandas das áreas de atendimento e homologação, “evitando assim que as novas demandas entrem direto para o *backlog* sem nenhuma análise prévia”; (3) integrou a equipe de solução de contornos (que ficava na engenharia e era composta apenas por uma pessoa) ao desenvolvimento, para tratamento de *bugs* (podendo ou não disparar soluções de contorno e incluindo a solução definitiva no produto); (4) um dos integrantes da engenharia passa a atuar como Administrador de Dados, no desenvolvimento; e (5) alocou analista para diagnosticar a situação atual da homologação (testes, documentação e empacotamento) com levantamento dos processos atuais, papéis de cada integrante da equipe e identificação dos pontos positivos e negativos dos processos atuais. O objetivo dessa última ação é identificar problemas e redefinir os processos, automações de testes e revisão de alocações da equipe de forma a melhorar o resultado da área de homologação.

No terceiro relato da implantação, de 07/12/2016, o gerente da EmpA e a coordenadora da área de Sistemas de Informação informaram que há necessidade de continuidade do processo de redefinição da estrutura organizacional, eventualmente com a realização de nova coleta de dados (entrevistas com outros integrantes da equipe, análise de dados etc), mas que, no momento, a prioridade passa a ser a análise do *backlog* contendo aproximadamente 1.200 itens.

No quarto relato da implantação, de 22/12/2016, o gerente da EmpA discutiu alternativa de alocação da subárea homologação, do núcleo de sistemas de informação para o núcleo de provimento de tecnologia. O argumento central, defendido pelo gerente, foi a proporcionalidade de pessoal entre áreas. Segundo sua opinião, o núcleo de SI estaria “muito grande”, enquanto provimento de tecnologia estaria muito reduzido. Na ocasião, este pesquisador comentou que não observava impedimento conceitual para essa organização. No

entanto, a interseção entre funções de produção (desenvolvimento, no caso) e verificação de conformidade (homologação, no caso) permaneceria significativa.

No quinto relato da implantação, de 27/12/2016, com o gerente da EmpA, *staff* e mais 12 pessoas de equipes variadas, o gerente apresentou sua visão sobre o processo de desenvolvimento e entrega (triagem, implementação, testes, e empacotamento). Uma das analistas da equipe de homologação destacou que o processo apresentado “se aproxima do ideal”, mas que há situações (*patches*, p.ex) em que etapas específicas são mais dinâmicas (planejamento, p.ex). O gerente comentou ainda que o grupo de homologação deve ser remanejado para a área de tecnologia, causando uma primeira mudança na nova estrutura de trabalho, portanto. Em seguida, o gerente se retirou da reunião, que prosseguiu com apresentação do documento intitulado “Diagnóstico e Melhorias nos Processos”, elaborado a partir de entrevistas com a própria equipe de homologação.

A primeira reunião para tratar da análise do *backlog* ocorreu em 07/12/2016, com o gerente da EmpA e a coordenadora da área de Sistemas de Informação. O gerente solicitou apoio deste pesquisador na redefinição da prioridade e participação no processo de análise do *backlog*. Houve concordância dos presentes quanto à interrupção momentânea da pesquisa sobre a organização do trabalho, evitando-se obtenção de novos dados e tratamento de demais variáveis sociotécnicas, mas mantendo o processo de implantação do que já foi definido na etapa 1.

A coordenadora da área de Sistemas de Informação informou que há três repositórios *backlog* (prioritário, funcional e estruturante). Amostras contendo 10% de itens de cada repositório foram enviadas para análise pelo pesquisador. Seguiram-se a esse primeiro encontro presencial uma série de discussões por e-mail com objetivo de compreensão do conteúdo dos dados (significado de variáveis), qualidade dos dados (nível de confiabilidade dos conteúdos) e análise dos dados (desenvolvimento de ferramentas analíticas específicas).

A primeira impressão deste pesquisador indicava que, pela amostra, os dados estavam bem tabulados (havia poucas exceções do tipo redundância de registros ou campos não preenchidos). Talvez houvesse necessidade de revisão dessa tabulação por pessoas experientes, mas só as equipes da EmpA poderiam avaliar se isso seria mesmo necessário, em função do conhecimento sobre quem tabulou originalmente. Ou seja, qual era o nível de confiabilidade dos dados tabulados? Se o nível era alto, não haveria necessidade de revisão. O problema passaria a ser a definição do que contemplar prioritariamente. Houve duas recomendações de ação: (1) categorizar cada item quanto ao módulo/assunto (p.ex, há vários itens categorizados como regulação ou não conformidade em resultados, mas que assunto da regulação? Que aspecto dos resultados?); e (2) criar aplicação OLAP simples (*online analytical processing*) para visualização dinâmica dos dados. Essa aplicação poderia estar permanentemente atualizada com os dados do repositório de *backlog*, facilitando as análises da equipe dinâmica que define as versões.

A coordenadora da área de SI concordou que há tabulação de dados quase que completa para o que precisam, mas que há problemas de confiabilidade quanto ao preenchimento desses dados. Sua impressão é que há necessidade de pessoas mais experientes para revisar o preenchimento inicial que é feito pelo analista do atendimento e critérios e conceitos bem definidos para nortear novos preenchimentos. A coordenadora relatou que estava sendo analisado “se o que foi descrito tem sentido, se a prioridade está correta, se é viável para o produto e revisar a categorização, deslocando a tarefa para o *backlog* correto”.

Quanto a novas demandas entrantes, a coordenadora sugeriu que se deve definir e alinhar critérios e tratar logo na entrada, “havendo uma revisão por uma equipe de análise do atendimento e em seguida uma revisão no lado do desenvolvimento”. Ela entendia que, assim, seria possível reduzir retrabalho e tempo de espera do cliente em casos que nem faria sentido considerar a demanda. Quanto à sugestão de emprego de aplicação OLAP, a coordenadora informou que já tentaram desenvolver, mas foi descontinuado, embora considere “uma ferramenta de extrema importância para esse trabalho e para levantamentos quantitativos para acompanhamento dos projetos”.

Iniciou-se então o desenvolvimento de aplicação OLAP para análise dos dados. O conjunto inteiro de dados foi solicitado em 14/12/2016, e recebido por este pesquisador em 21/12/2016, contendo registros do período fev/2011 a dez/2016. A plataforma de software selecionada para o desenvolvimento foi QlikSense®, em versão livre de custos de licenciamento (restrita apenas ao volume de dados da aplicação). Considerou-se essa opção em função de (1) agilidade de desenvolvimento, (2) inexistência de custo adicional, (3) bom desempenho mesmo com recursos computacionais básicos (notebook, p.ex) e (4) tratar-se de protótipo que pode ser posteriormente transformado em produto com emprego de plataforma licenciada.

O conjunto de dados extraídos do repositório de demandas não foi restrito apenas ao *backlog* do seu produto ERP. Todos os produtos foram considerados, conjuntamente a todos os tipos de tarefas (gerenciamento, bug, história, impedimento, customização, etc), independentemente da situação (pronto, bloqueado, cancelado, etc). A coordenadora da área de tecnologia, responsável pela extração e fornecimento dos dados, informou que inicialmente havia extraído apenas informações de tarefas prontas. No entanto, “pessoas e tempo foram envolvidos em tarefas fechadas, sendo assim, inclui todas as situações de tarefas”.

Houve ainda o fornecimento de indicadores a serem implementados no protótipo OLAP, a saber (1) Quantidade de solicitação por cliente para responder à questão “*quem demanda mais?*”; (2) Quantidade de solicitação por produto para responder à questão “*qual produto demanda mais?*”; (3) Quantidade de solicitação por tipo (Bug, História, Análise, Customização) para responder à questão “*que tipo/categoria de demanda temos em maior quantidade?*”; (4) Quantidade de solicitação por prioridade para responder à questão “*O que precisamos priorizar num planejamento/abertura de novo projeto de versão?*”; (5) Complexidade da implementação para responder à questão “*X tarefas ‘cabem’ na janela de tempo de três semanas de um novo projeto de versão? Qual a janela de tempo para ‘caber’ as X’s tarefas num novo projeto de versão ?*”; (6) Quantidade de horas trabalhadas no projeto para responder à questão “*quanto custou o projeto?*”; (7) Quantidade de horas trabalhadas por tipo de tarefa para responder à questão “*Quanto custou Ajustes (BUG), Melhoria (manutenção em funcionalidade existente ou nova funcionalidade) e customização?*”; e (8) Quantidade de horas trabalhadas por cliente para responder à questão “*quanto custou o projeto para um cliente?*”

A segunda reunião para tratar da análise do *backlog* ocorreu em 22/12/2016, com o gerente da EmpA. Houve apresentação da análise de dados do *backlog*, focada inicialmente nas variáveis fornecidas na amostra. Na ocasião, o protótipo de software OLAP continha apenas tabelas dinâmicas para análise do *backlog* em função do cliente demandante, prioridade de atendimento e tipo da demanda, restrito aos dados amostrais.

A terceira reunião para tratar da análise do *backlog* ocorreu em 27/12/2016, com o gerente da EmpA e *staff*. Na ocasião, o protótipo estava atualizado com todos os dados

extraídos do repositório de demandas, o que incluía todos os tipos de projeto (não mais restrito a itens de *backlog*, portanto). Discutiram-se a validade dos dados apresentados e a necessidade de continuação das análises.

As Figuras 1, 2 e 3 ilustram o tipo de objeto de interface implementado para análise dinâmica dos dados de *backlog*.

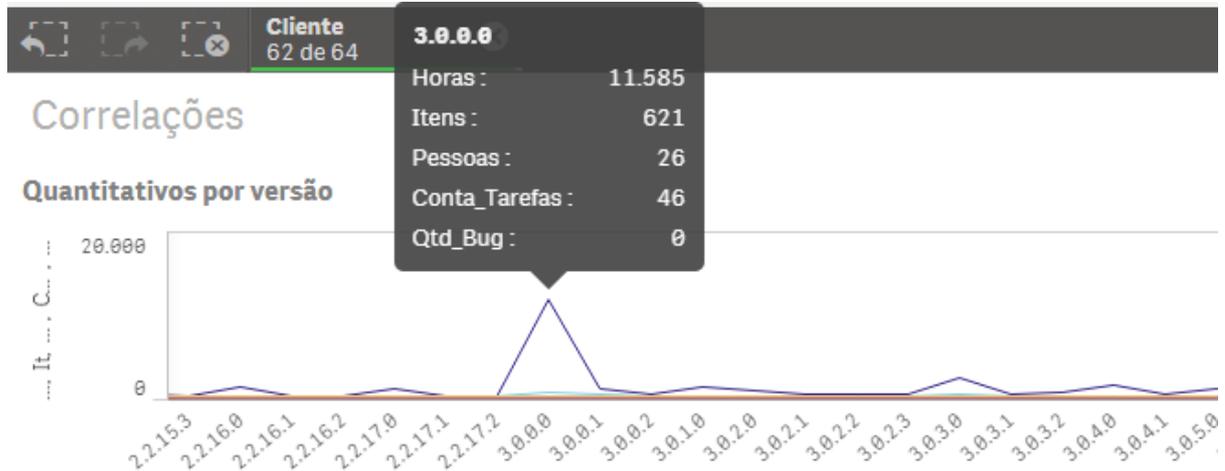


Figura 1 - Projetos e recursos

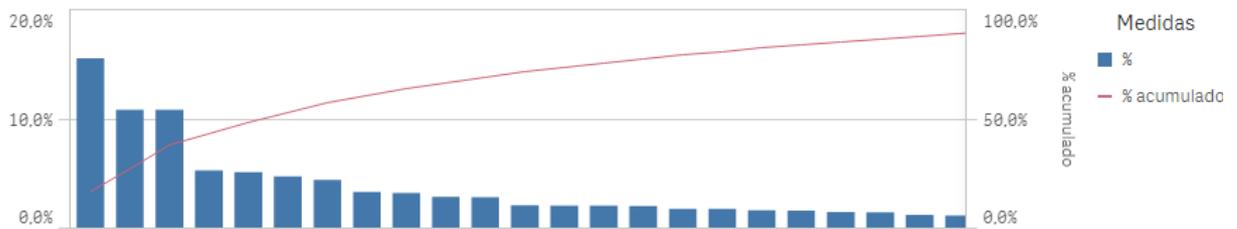


Figura 2 - Pareto para identificação de Curva ABC de demandas por cliente

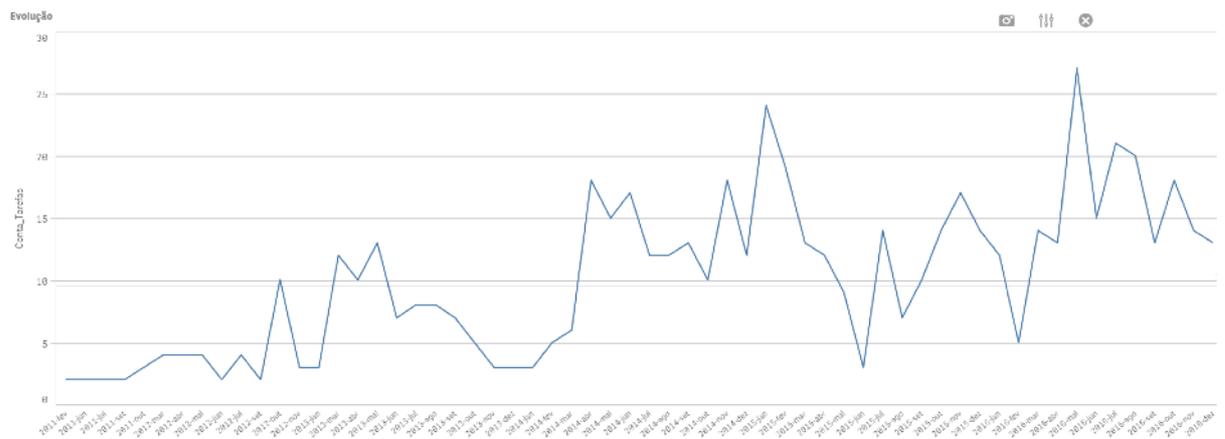


Figura 3 - Evolução do *backlog*

5. Resultados obtidos

Quanto à implantação da estrutura organizacional, os relatos do *staff* e suas equipes sugerem, inicialmente, que o princípio sociotécnico especificações críticas mínimas (Cherns, 1987) precisa ser mais amplamente discutido para implantação na EmpA. Ainda que se considerem os esforços de implantação deste princípio no desenho geral do trabalho (definição de atribuições sem referências diretas a técnicas específicas ou estruturação de equipes *ad hoc*, p.ex), no nível operacional se observa grande preocupação com a documentação produzida e compartilhada entre equipes de desenvolvimento e homologação.

Observam-se também relatos de estresse e incerteza vivenciados pelas equipes durante a implantação das mudanças, o que corresponde à “estrutura de transição” descrita por Appelbaum (1997, pp. 454, 461). Essa estrutura de transição pôde ser identificada em algumas entrevistas, quando o gerente relatou: “o astral está bom e há colaboração, acho que a motivação e foco estão presentes. Já estamos em plena transição que não pode passar de duas semanas”. Observou-se, no entanto, que a percepção do novo *staff* sobre o caráter ainda extraoficial da mudança vinha gerando confusão para os níveis operacionais, ainda que esse mesmo *staff* tenha destacado avanços a respeito do princípio de fronteiras departamentais permeáveis.

Quanto ao princípio da Compatibilidade (que prevê participação das pessoas no desenho da própria tarefa), foi possível observar o oposto do que mencionam Baxter & Sommerville (2011) quando afirmam que nem sempre as pessoas têm disposição para participação. A esse respeito ocorreu de fato intensa participação do *staff* e das suas equipes no redesenho dos seus fluxos de trabalho. Por outro lado, o forte emprego de notação BPM (*business process modeling*; modelagem de processos de negócio) para fins de redesenho desses fluxos (com elevado nível de detalhamento de situações específicas), reforça as possibilidades alertadas por Cherns (1987, p. 155) sobre implantação do princípio da Compatibilidade e reforço de estruturas burocráticas e, adicionalmente, fragilidade de implantação do princípio especificações críticas mínimas.

Baxter & Sommerville (2011) descrevem dificuldades para compreensão e abstração de conceitos sociotécnicos, diferenças significativas entre valores e visões de mundo e critérios de sucesso imprecisos em projetos sociotécnicos. Observou-se que, embora os termos formais não tenham sido memorizados (variância, fronteiras, compatibilidade etc), boa parte dos conceitos estavam presentes nas ações do gerente e do *staff*. Quanto à imprecisão de critérios para avaliação da mudança, observou-se que apenas durante a realização da etapa 2 alguns indicadores foram definidos, conforme relatado na seção “atividades realizadas”.

Quanto à organização do trabalho que prevê a formação de equipes autogerenciadas, capazes de se adaptar a situações e problemas específicos (Pasmore, 2006), observou-se que a responsável pelo núcleo de sistemas de informação estruturou equipe com analistas experientes para organização do *backlog*. Essa iniciativa, embora ainda incipiente, ilustra disposição da EmpA em permitir que coordenações e supervisões deleguem boa parte do controle da execução das tarefas às suas equipes (autogerenciadas) para que se dediquem à integração com seus pares nos demais setores, intensificando a comunicação entre pares e tornando permeáveis as fronteiras departamentais.

Quanto à análise do *backlog* e desenvolvimento do protótipo OLAP, a apresentação, realizada por este pesquisador em 27/12/2016 ao gerente e *staff*, seguida de análises complementares no período entre 27/12/2016 e 24/01/2017, permite identificar **(a)** os clientes que efetivamente mais demandam esforço das equipes EmpA (juntos seis (de um total de 62) clientes representam 52% de toda a demanda registrada); **(b)** os clientes que mais registram

itens considerados *backlog* (juntos sete clientes (de um total de 62) representam 58,8% de todo o *backlog* registrado); **(c)** que o *backlog* tem média de 9,5 itens por mês e tem mantido crescimento médio de 50,8% ao ano; **(d)** que o *backlog* concentra essencialmente itens relacionados ao produto ERP e os módulos mais referenciados tratam produção médica (21,7%), controle de processos (13%) e integração com rede credenciada (9,7%); **(e)** que os projetos que mais consumiram esforços foram as versões 3.0.0.0, com 11.585 horas/homem, 621 itens e 26 pessoas alocadas e 3.1.0.0 com 13.667 horas/homem, 2.318 itens e 43 pessoas alocadas, enquanto a média de consumo de esforços por projeto é 686 horas, 87 itens e 10 pessoas; **(f)** há correlações significativas entre itens (de uma versão) e pessoas alocadas ($p=0,88$) e entre pessoas e horas consumidas ($p=0,6$). Por outro lado, a correlação entre itens e pessoas não é significativa ($p=0,51$), o que gera incerteza quanto à qualidade dos dados quantitativos que dão suporte a esses indicadores; **(g)** que os temas mais presentes nos textos (descrições das demandas) dos clientes são “Erro” (749 menções), “Melhoria” (556 menções), “Importação” (439 menções), “Bug” (430 menções), “TISS” (396 menções) e “Arquivo” (390 menções); e **(h)** se considerados apenas os itens de *backlog*, os temas mais presentes nos textos dos clientes são “Melhoria” (112 menções), “Importação” (47 menções), “TISS” (47 menções), “Atendimento” (45 menções), “Erro” (39 menções), “Data” (36 menções), “Demonstrativo” (35 menções), “Cobrança” (33 menções) e “Arquivo” (30 menções).

O Quadro 2 sintetiza o conjunto de recomendações de ação derivado das atividades realizadas e discussões de resultados.

Quadro 2 - Recomendações para a prática gerencial

Ação
Realização de encontros frequentes entre os integrantes do <i>staff</i> , diariamente, de preferência. Esse é um dos pressupostos do modelo em implantação
Verificação do tratamento dado pelas equipes ao princípio sociotécnico redução de variâncias na origem
Análise crítica da necessidade de elaboração de processos (e fluxos) com elevado nível de detalhamento
Reforço junto às equipes quanto às regras de atendimento a demandas: como considerar o que é atendimento obrigatório (ou sem cobertura contratual) e o que é passível de orçamento para customização
Avaliação dos meios de verificação de conformidade das ações realizadas pelos indivíduos e equipes em relação aos processos e fluxos de trabalho estabelecidos
Aprofundamento da definição de indicadores de desempenho e meios de acompanhamento
Análise detalhada das demandas dos sete clientes (de um total de 62) que representam 58,8% de todo o <i>backlog</i> registrado
Monitoramento permanente da taxa de crescimento do <i>backlog</i> (crescimento médio de 50,8%/ano e média de 9,5 novos itens/mês)

Estabelecimento de relação entre os itens de *backlog* dos módulos produção médica (21,7%), controle de processos (13%) e integração com rede credenciada (9,7%) aos termos mais utilizados pelos clientes para descrever suas demandas: “Melhoria” (112 menções), “Importação” (47 menções), “TISS” (47 menções), “Atendimento” (45 menções), “Erro” (39 menções), “Data” (36 menções), “Demonstrativo” (35 menções), “Cobrança” (33 menções) e “Arquivo” (30 menções)

Análise detalhada das ocorrências de termos relacionados a “Importação” (439 menções), “Bug” (430 menções), “TISS” (396 menções) e “Arquivo” (390 menções) dentre todas as demandas registradas. A maior ocorrência desses termos sugere concentração de problemas em funcionalidades relativas a intercâmbio eletrônico de dados (EDI), seja geração, importação ou processamento.

6. Contribuições tecnológicas e sociais

Uma contribuição social deste trabalho, a respeito da implantação de sistemas de trabalho, é a aparente ausência de convergência entre a visão do gerente e a visão do seu *staff* e suas equipes em relação ao mesmo processo. Quando o gerente apresentou, em 27/12/2016, sua expectativa quanto ao processo de desenvolvimento e entrega de versões, sua expectativa não foi mencionada durante toda a apresentação do processo alternativo proposto pelo *staff*. Em reunião deste pesquisador com o *staff* após aquela apresentação, percebeu-se que a equipe associa a expectativa do gerente a um “ideal” a ser alcançado “algum dia” (termos extraídos das falas), mas essencialmente distante da realidade presente. No entanto, nada disso foi comentado na presença do gerente e, adicionalmente, sua ausência no decorrer das apresentações daquele encontro (27/12/2017) não colaborou para que este mesmo gerente percebesse a divergência em curso. Cabe aqui ênfase quanto à necessidade de comunicação permanente no nível do *staff* e deste para com o gerente, reciprocamente.

Do ponto de vista teórico, sabendo-se que mesmo métodos ágeis demandam especificação detalhada das tarefas a implementar, a dificuldade observada fornece base para questionamentos do tipo (a) o princípio sociotécnico “especificação crítica mínima” (Cherns, 1987) é aplicável a equipes de desenvolvimento de software? (b) se é aplicável, em que medida (aproximadamente) esse princípio se aplicaria? e (c) não estaria a indústria de TI, a despeito do “movimento ágil”, afastando-se de uma perspectiva sociotécnica enquanto reforça uma tradição burocrática? Para os fins deste relatório (e plano de trabalho que o origina), essas questões não serão discutidas em profundidade. Não obstante, é interesse acadêmico dar seguimento a essa linha investigativa posteriormente.

Simultaneamente, a elaboração de complexos fluxos de processo (como o sugerido para integração entre equipes de desenvolvimento e homologação), documentados detalhadamente por meio de notação BPM, também ilustra a tendência a maximizar especificações. Dada a complexidade de tais fluxos (considere-se que alguns ainda nem contemplam exceções, ou seja, tendem a ser ainda mais complexos quando completados), questionam-se (a) em que medida um processo desse tipo é consultado e seguido pelas equipes? (b) como é verificada a conformidade das ações às normas formais? e (c) a complexidade de tais fluxos não teria como objetivo a redução de variâncias? Nesse caso, cabe verificar como as equipes estão tratando o princípio sociotécnico redução de variâncias na origem (Cherns, 1987).

Do ponto de vista tecnológico, o desenvolvimento do protótipo OLAP e as análises de dados propiciadas permitiram compreender a natureza das queixas dos clientes, bem como quem são os clientes que mais demandam esforços. Este estudo, portanto, procura contribuir para o aprimoramento da tomada de decisões em outras organizações ao descrever a aplicação “técnica de um trabalho feito com propósitos profissionais, porém com o rigor da pesquisa científica” (Biancolino *et al.*, 2012, p. 296), no caso aqui descrito, especificamente, técnicas de análise dinâmica de dados e obtenção de significados desde o imenso volume de dados disponíveis nas próprias organizações.

Referências

- Alter, S. (2013). Work system theory: overview of core concepts, extensions, and challenges for the future. *Journal of the Association for Information Systems*, 14(2), 72.
- Appelbaum, S. H. (1997). Socio-technical systems theory: an intervention strategy for organizational development. *Management decision*, 35(6), 452–463.
- Biancolino, C. A., Kniess, C. T., Maccari, E., & Rabechini Jr, R. (2012). Protocolo para elaboração de relatos de produção técnica. *Revista de Gestão e Projetos*, 3(2), p. 294–307.
- Baxter, G., & Sommerville, I. (2011). Socio-technical systems: From design methods to systems engineering. *Interacting with computers*, 23(1), 4–17.
- Brydon-Miller, M., Greenwood, D., & Maguire, P. (2003). Why action research?. *Action research*, 1(1), 9–28.
- Cherns, A. (1976). The principles of sociotechnical design. *Human relations*, 29, 783–792.
- Cherns, A. (1987). Principles of sociotechnical design revisited. *Human relations*, 40(3), 153–161.
- Emery, F. E., & Trist, E. L. (2012). *Towards a social ecology: Contextual appreciations of the future in the present*. Springer Science & Business Media.
- Huang, H. B. (2010). What is good action research. *Action Research*, 8(1), 93–109.
- López, Á. J. G., & Pascual, A. S. (2008). *Estrategias y prácticas cualitativas de investigación social*. Madrid: Pearson.
- Pasmore, W. (2006). Action research in the workplace: The socio-technical perspective. *Handbook of action research*, 2, 38–48.
- Sarker, S. (2000). Toward a methodology for managing information systems implementation: A social constructivist perspective. *Informing Science*, 3(4), 195–205.
- Strauss, L. M., & Bellini, C. G. P. (2008). Momentos sociotécnicos da organização transformada por sistemas integrados de gestão: O caso das rotinas individuais de trabalho em universidade. *Revista Eletrônica de Administração*, 14(3), 670–703.