O ESTUDO DO FATOR COMUNICAÇÃO NA GESTÃO DE UM PROJETO DE SIMULAÇÃO DE EVENTOS DISCRETOS

Tábata Fernandes Pereira
tabatafp@gmail.com
José Arnaldo Barra Montevechi
montevechi@unifei.edu.br
Vinicius de Carvalho Paes
viniciuspaes@gmail.com
Amaranth Banerjee
banerjee@tamu.edu

Universidade Federal de Itajubá
Instituto de Engenharia de Produção e Gestão, UNIFEI, Itajubá – MG

RESUMO

São muitos os projetos que vem sem desenvolvidos utilizando a simulação a eventos discretos como ferramenta de tomada de decisão. No entanto, nota-se na literatura que estes trabalhos abordam aspectos relacionados com a melhoria da condução dos projetos, não estudando aspectos relacionados com o gerenciamento dos projetos de simulação. Dessa forma, considerando essa lacuna da literatura, este trabalho utilizou conceitos propostos pelo PMBOK® para conduzir o gerenciamento da comunicação entre os membros de um projeto de simulação. Para isto foi utilizado como objeto de estudo uma empresa de manufatura que deseja melhorar seus processos produtivos. Foi utilizado o método pesquisa-ação, em que o modelo de comunicação do PMBOK® foi aplicado no projeto de simulação. Como resultados do trabalho conclui-se que é a possível a utilização de aspectos da área de gestão de projetos na simulação, contribuindo para o alcance do sucesso do projeto e na melhoria do processo de gerenciamento.

PALAVRAS CHAVE. Simulação a eventos discretos, Gerência de projetos, PMBOK.
Área principal SIM

ABSTRACT

There are many projects that come without developed using the discrete event simulation as a decision making tool. However, it is noted in the literature that these articles are related to improving the conduct of projects, not studying issues related to the management of simulation projects. Thus, considering this gap in the literature, this study used concepts proposed by the PMBOK® to drive the management of communication between members of a simulation project. For this it was used as an object of study a manufacturing company that wants to improve their production processes. It used the action research method in which the PMBOK® communication model was applied in the simulation project. As results of the work is concluded that is possible to use aspects of project management in the simulation area, contributing to the achievement of the success of the project and improving the management process.

KEYWORDS. Discrete event simulation. Project Management. PMBOK®.
Main area SIM

Introdução

A simulação a eventos discretos (SED) é uma poderosa metodologia de modelagem empregada para analisar e avaliar sistemas dinâmicos e complexos (ROBINSON, 2005), sendo possível encontrar aplicações nas áreas de manufatura, logística, saúde e comunicações (ASHOUR e KREMER, 2013; QU e MENG, 2012 e TAYLOR *et al*., 2015).

Segundo Hassan (2016) a simulação a eventos discretos é uma aplicação fundamental para atingir um alto desempenho na execução de experimentos, possibilitando a otimização recursos, eficiência de layout e resultados mais satisfatórios, atendendo requisitos dos usuários.

De acordo com a visão de Montevechi *et al.* (2015) existem algumas sistemáticas presentes na literatura, com passos que devem ser seguidos pelos analistas para desenvolver o modelo de simulação, alguns exemplos podem ser observados nos trabalhos de Mitroff *et al*. (1974), Banks *et al*. (1998), Carson II (2005), Law (2006), Sargent (2010) e Balci (2011).

Por um lado essas sistemáticas ajudam os analistas de simulação a desenvolverem seus projetos, o que pode evitar futuros erros e retrabalhos. Por outro lado, pouco se encontra na literatura abordagens voltadas para a questão do gerenciamento destes projetos, considerando aspectos como: escopo, tempo, pessoas, custos, parte interessadas, aquisição, risco, qualidade, recursos humanos e comunicações.

Segundo Sturrock (2014) desenvolver um projeto de simulação é muito mais do que apenas construir um modelo computacional, requer habilidades que vão além de apenas conhecer uma ferramenta de software de simulação.

Para se obter sucesso em um projeto de simulação são necessários conhecimentos, experiências multidisciplinares e seguir um ciclo de vida completo e organizado (BALCI, 2011).

Segundo Rabechini Jr. (2001) para atingir o sucesso de um projeto é necessário respeitar os prazos e custos orçados, atendendo as necessidades do cliente final, e com organização. O mesmo autor ressalta que é importante ter clareza nos objetivos, bom fluxo de informação, boa comunicação, planejamento das tarefas, recursos humanos adequados e motivados, acompanhamento e uma boa liderança.

Para Lavagnon (2009) o sucesso do projeto está relacionado ao insucesso, pois não existe um consenso sobre o que é sucesso e o que é falha. Sendo assim, Keelling (2002) e Sotomonte (2012) apontam alguns aspectos que levam ao insucesso, como: estimativas e planos não realistas, má definição do escopo, comunicações incompletas, pouca integração entre tempo, custo e qualidade.

De acordo com PMI (2008) a habilidade de comunicação é essencial para assegurar a compreensão de informações durante todo o ciclo de vida de um projeto. Muitos são os trabalhos encontrados na literatura (CARVALHO e MIRANDOLA, 2007; CHAVES, 2015 e SOTOMONTE, 2012) que abordam o sucesso do projeto, considerando o fator comunicação, pois a interação e sinergia entre as partes interessadas do projeto afetam diretamente nos resultados.

Neste contexto, considerando a lacuna sobre trabalhos que abordam a gestão de projetos e simulação a eventos discretos, adicionando o fato de que a comunicação é um ponto importante para atingir o sucesso do projeto, este trabalho tem como objetivo conduzir o gerenciamento de comunicação entre os membros de um projeto de simulação a eventos discretos, utilizando o modelo de comunicação proposto pelo PMBOK® (2013).

Este trabalho é composto por quatro seções. A primeira contextualiza o tema da pesquisa. A segunda apresenta conceitos básicos sobre simulação a eventos discretos, gerenciamento de projetos e comunicação. A terceira mostra o método de pesquisa. A quarta expõe a aplicação do método de pesquisa. Por fim, na quinta e última seção é apresentada a conclusão dos autores.

2. Fundamentação teórica

2.1 Simulação a eventos discretos

Segundo Burse *et al.* (2015) a simulação é uma ferramenta eficiente que pode ser adaptada aos contextos empresariais, para ajudar no gerenciamento da produção e demais operações. Siebers *et al.* (2010) afirmam que nas últimas décadas, a utilização da simulação a eventos discretos foi à ferramenta mais aplicada em pesquisa operacional.

Wagner (2014) destaca que a simulação a eventos discretos está preocupada em simular os sistemas do mundo real. De acordo com Rutberg *et al.* (2015), a simulação a eventos discretos é uma ferramenta de modelagem computacional que replica sistemas complexos, permitindo que intervenções possam ser estudadas, sem comprometer o mundo real com alterações que não se podem conhecer os prováveis efeitos.

Segundo Banks *et al.* (1998), a simulação é a imitação de um processo ou sistema do mundo real ao longo do tempo. Esta envolve a criação de uma história artificial e a observação desta história para se fazer inferência sobre as características da operação do sistema do qual representa. Para Balci (2003), a simulação é o ato de experimentar ou executar um modelo sob diversos aspectos, tentando atingir um objetivo pré-estabelecido.

Como mencionado, existem algumas sistemáticas na literatura que auxiliam os analistas na condução dos projetos, neste trabalho será utilizada a sistemática proposta por Montevechi et al. (2010), em que os autores a dividem em três etapas: concepção, implementação e análise. A fase de concepção é responsável por definir os objetivos da simulação e construir o modelo conceitual. A segunda fase é a implementação, em que o modelo conceitual é convertido no modelo computacional, utilizando um simulador. Por fim, a terceira fase é a análise, responsável por conduzir a análise dos resultados. O detalhamento das fases será mostrado na próxima seção.

2.2 Gerenciamento de projetos

O termo gerenciamento de projetos pode ser definido como um conjunto de ferramentas que permite que a empresa desenvolva um conjunto de habilidades, incluindo conhecimento e capacidades individuais, destinados ao controle de eventos não repetitivos, únicos e complexos, dentro de um cenário de tempo, custo e qualidade predeterminados (VARGAS, 2009).

Segundo o Guia PMBOK® (2013), gerenciamento de projetos é composto por 10 principais áreas do conhecimento que são especificadas em detalhes em cada projeto, estas áreas são: integração, escopo, tempo, custos, qualidade, recursos humanos, comunicações, riscos, aquisições e partes interessadas.

De acordo com Cleland e Ireland (2012), os projetos devem ser acompanhados e avaliados durante todo o seu ciclo de vida, e padrões de desempenho dos projetos devem ser desenvolvidos, a fim de que os resultados almejados sejam atingidos.

2.2.1 Gerenciamento das comunicações do projeto

Segundo PMBOK® (2013), gerenciamento das comunicações do projeto inclui os processos necessários para assegurar que as informações do projeto sejam planejadas, coletadas, criadas, distribuídas, armazenadas, recuperadas, gerenciadas, controladas, monitoradas e finalmente dispostas de maneira oportuna e apropriada.

Uma comunicação eficaz cria uma ponte entre os diferentes interessados do projeto, conectando diferentes contextos culturais e organizacionais, diferentes níveis de experiência, perspectivas e interesses diversos na execução do resultado do projeto (PMI, 2008).

PMBOK® (2013) fornece uma visão geral dos processos do gerenciamento das comunicações do projeto, que são:

1. Planejar o gerenciamento das comunicações: processo de desenvolver uma abordagem apropriada e um plano de comunicações do projeto com base nas necessidades de informação e requisitos das partes interessadas, e nos ativos organizacionais disponíveis.
2. Gerenciar as comunicações: processo de criar, coletar, distribuir, armazenar, recuperar e de disposição final das informações do projeto de acordo com o plano de gerenciamento das comunicações.

3. Controlar as comunicações: processo de monitorar e controlar as comunicações no decorrer de todo o ciclo de vida do projeto para assegurar que as necessidades de informação das partes interessadas do projeto sejam atendidas.

Esses processos de comunicação interagem entre si e com outras áreas do conhecimento (PMBOK, 2013). As dimensões da gestão da comunicação são divididas em:

- Interna (dentro do projeto) e externa (cliente, fornecedores, organizações, o público);
- Formal (relatórios, minutas, instruções) e informal (e-mails, memorandos, discussões ad hoc);
- Vertical (nos níveis superiores e inferiores da organização) e horizontal (com colegas);
- Oficial (boletins informativos, relatório anual) e não oficial (comunicações confidenciais);
- Escrita e oral, e verbal (inflexões da voz) e não verbal (linguagem corporal).

3. Método de pesquisa: Pesquisa-Ação (PA)

De acordo com Coughlan e Coghlan (2002), a pesquisa-ação é o termo genérico que abrange muitas formas de trabalhos orientados para a ação e indica uma diversidade na teoria e na prática entre os pesquisadores usuários deste método, fornecendo várias opções, para os potenciais investigadores para o que pode ser apropriado para suas questões de estudo.

Neste estudo será utilizada como principal método a pesquisa-ação, somado a estrutura para condução de projetos de simulação proposta por Montevechi et al. (2010), e ao plano de gerenciamento da comunicação do projeto apresentado pelo PMBOK® (2013). A Figura 1 ilustra essa representação.

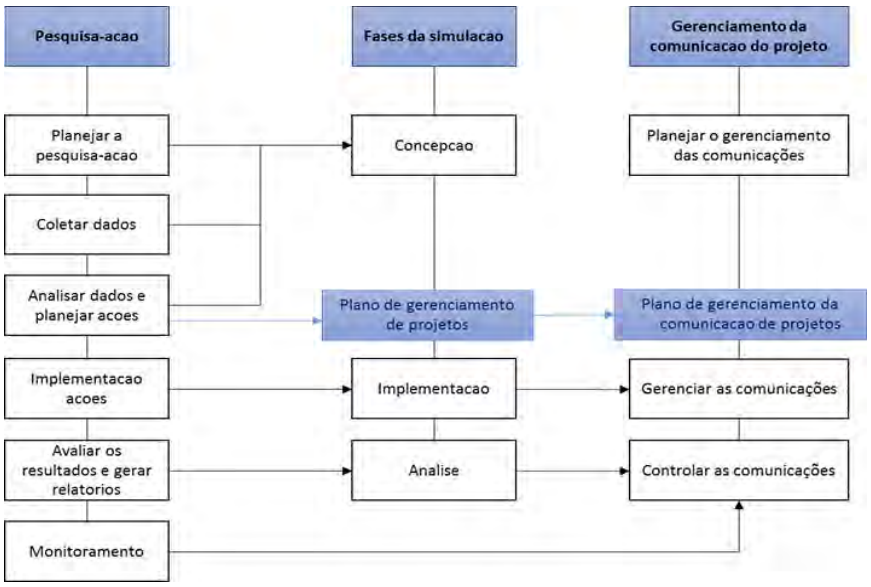

Figura 1 - Aplicação da PA junto às fases da simulação e ao plano de gerenciamento da comunicação

4. Objeto de estudo

O objeto de estudo deste trabalho é uma empresa multinacional estadunidense chamada Honeywell®, que oferece produtos e serviços atendendo a diversos mercados: aeroespacial, eletrônicos, industrial, segurança, automotivo, energia, entre outros. Criada em 1904 por Mark Honeywell®, a empresa conta hoje com 127 mil funcionários espalhados por diversos centros em todos os continentes (HONEYWELL®, 2016).

A planta estudada neste trabalho está localizada na cidade de Itajubá, sul de Minas Gerais, sendo responsável pela fabricação de produtos eletrônicos, divididos em *scanners*, coletores e *tags* das marcas Sem Parar® e Connect Car®. O estudo se concentrou em analisar

duas linhas de produção, uma linha é responsável pela produção de *scanners*, e outra pela produção de *tags*.

5. Aplicação do método da pesquisa-ação

Neste tópico será apresentada a aplicação do método da pesquisa-ação, discorrendo por todas as etapas propostas por Coughlan e Coghlan (2002).

5.1 Definição do contexto e propósito da pesquisa

A definição do contexto e propósito da pesquisa consiste em descobrir o campo da pesquisa, os interessados e suas expectativas, definindo um primeiro diagnóstico da situação, dos problemas prioritários e de eventuais ações que estabelecem os objetivos do trabalho.

Neste sentido, este trabalho se baseia em duas premissas: a primeira está voltada para a falta de trabalhos na literatura com abordagens sobre o gerenciamento de projetos para a SED, e a segunda considera o aspecto comunicação como fator importante para alcançar o sucesso de um projeto, em ambos os casos o projeto estudado é um projeto de simulação. Sendo assim, o objetivo do trabalho é conduzir o gerenciamento da comunicação de um projeto SED.

Com relação ao objetivo da simulação, o projeto de simulação que está sendo desenvolvido em parceira entre universidade e empresa, foi nomeado Neotropic, tendo por finalidade desenvolver modelos computacionais de simulação das linhas de produção de *scanners* e *tags* da empresa, a fim de propor melhorias a partir da construção de cenários futuros.

5.2 Definição da estrutura conceitual teórica e seleção da unidade de análise

A definição da estrutura conceitual-teórica é realizada após o diagnóstico e a definição do problema organizacional a ser solucionado. Dessa forma, a definição da estrutura conceitual-teórica deste trabalho foi abordada nos itens 1 e 2 deste trabalho, em que o problema foi delineado e os conceitos básicos foram definidos. Foram sumarizados conceitos sobre simulação a eventos discretos, gerenciamento de projetos e gerenciamento da comunicação do projeto, estes que são os principais tópicos de interesse desta pesquisa.

A seleção da unidade de análise foi mencionada no item 4, em que foi apresentado o objeto de estudo no qual este trabalho será realizado. A coleta de dados foi obtida pelos seguintes meios: acesso a dados históricos, cronometragem de dados, reuniões.

5.3 Coleta, análise de dados e planejamento de ações

O projeto Neotropic teve início em janeiro de 2015, quando foi fechada a parceria entre a Honeywell® o grupo de pesquisa NEAAD® (Núcleo de Estudos Avançados para Auxílio a Decisão) e a Universidade Federal de Itajubá.

Para entendimento das necessidades para definição da metodologia de coleta dos dados, foram agendadas reuniões semanais entre a liderança da Honeywell® e o NEAAD®, sendo possível assim, definir o escopo do projeto.

Com a sinergia das equipes, foi possível definir de forma clara os objetivos do projeto, e as respostas que a simulação visa responder e as ferramentas utilizadas para o estudo. Sendo assim, a coleta de dados foi sendo realizada, a medida que a fase da simulação foi avançando.

A partir da análise inicial dos dados e definição dos objetivos do projeto, foi traçado o plano de ações ou plano de gerenciamento deste projeto de simulação. O plano abordou o gerenciamento da comunicação do projeto, ou seja, o estudo de como é realizada a comunicação entre os envolvidos em um projeto pratico de SED.

Para isso foi utilizada a estrutura de definição de gerenciamento da comunicação do projeto apresentada pelo PMBOK® (2013), no entanto esta foi adaptada para abranger os interesses próprios da simulação. Esta estrutura adaptada pode ser observada no Quadro 1.

1 Planejar o gerenciamento das comunicações	**Entradas**	**Ferramentas e técnicas**	**Saídas**
	Plano de gerenciamento do projeto	Análise de requisitos as comunicações	Plano de gerenciamento das comunicações
	Registro das partes interessadas	Tecnologias das comunicações	Atualizações nos documentos do projeto
	Fatores ambientais	Modelos de comunicações	
	Ativos de processos organizacionais	Métodos de comunicações	
		Reuniões	
2 Gerenciar as comunicações	**Entradas**	**Ferramentas e técnicas**	**Saídas**
	Plano de gerenciamento do projeto	Tecnologias de comunicações	Comunicações do projeto
	Relatório de desempenho do trabalho	Modelos de comunicações	Atualizações no plano de gerenciamento do projeto
	Fatores ambientais da empresa	Métodos de comunicações	Atualizações nos documentos do projeto
	Ativos de processos organizacionais	Sistemas de gerenciamento de informações	Atualizações nos ativos de processos organizacionais
		Relatórios de desempenho	
3 Controlar as comunicações	**Entradas**	**Ferramentas e técnicas**	**Saídas**
	Plano de gerenciamento do projeto	Sistemas de gerenciamento de informações	Informações sobre o desempenho do trabalho
	Comunicações do projeto	Opiniões especializadas	Solicitação de mudança
	Registro das questões	Reuniões	Atualizações no plano de gerenciamento do projeto
	Dados de desempenho		Atualizações nos documentos do projeto
	Ativos de processos organizacionais		Atualizações nos ativos de processos organizacionais

Quadro 1 - Gerenciamento da comunicação do projeto
Fonte: Adaptado de PMBOK® (2013)

Considerando esta estrutura apresenta no Quadro 1, foi desenvolvido o plano de ações, no qual foi implementado na próxima seção. Este plano de ações consistiu basicamente em estabelecer as principais tarefas que devem ser executadas para se obter um bom gerenciamento da comunicação do projeto.

N°	Ações
1	Elaborar o plano de gerenciamento do projeto
2	Identificação das partes interessadas
3	Consideração dos fatores ambientais
4	Analise dos requisitos para a comunicação
5	Definição das tecnologias das comunicações
6	Levantamento dos modelos das comunicações
7	Identificação dos métodos das comunicações
8	Definição do uso de sistemas de gerenciamento de informações
9	Reuniões
10	Relatório de desempenho
11	Opinião especializada/*brainstorm*

Quadro 2 - Plano de ações para o gerenciamento da comunicação do projeto de simulação Neutropic

5.4 Implementação do plano de ações

A primeira ação de implementação foi a elaboração do plano de gerenciamento do projeto. Como este trabalho aborda fortemente o aspecto da comunicação, os demais escopos foram sumarizados. Portanto, o plano de gerenciamento do projeto foi resumido no Quadro 3.

Plano de gerenciamento do projeto
O projeto Neutropic visa uma parceira entre a Honeywell® e a Universidade Federal de Itajubá. Tendo como principal objetivo utilizar as ferramentas (simulação a eventos discretos e *lean*) de auxilio à tomada de decisão para propor melhorias nas linhas de produção da empresa. A partir de toda a condução do estudo a ser realizado, será obtido como produto final dois modelos computacionais. Um modelo irá representar a realidade da empresa atualmente, como está trabalhando com seus recursos; O outro modelo irá contemplar as melhorias propostas a partir dos conceitos *lean*. Além desses modelos computacionais serão entregues aos clientes todas as análises conduzidas para o desenvolvimento do projeto, do início ao fim, bem como um relatório descrevendo todos os passos seguidos.

Quadro 3 - Definições de alto-nível e requisitos do produto

Como parte da definição do escopo do projeto foram definidos os principais marcos do projeto (Tabela 1), que foram estabelecidos juntamente com o líderes da empresa.

N°	Marcos do projeto	Data prevista
1	Começo do projeto;	Fevereiro, 2015
2	Validação dos modelos conceituais (IDEF-SIM e *Lean*);	Outubro, 2015
3	Validação do modelo computacional;	Fevereiro, 2016
4	Análises dos resultados;	Dezembro, 2016
5	Entrega final dos modelos computacionais, documentos e relatórios.	Fevereiro, 2017

Tabela 1 – Principais marcos do projeto

A segunda ação do plano consistiu em identificar as partes interessadas do projeto. Segundo o PMBOK® (2013), identificar as partes interessadas é o processo de identificar pessoas, grupos ou organizações que podem ter impacto ou serem impactados por uma decisão, atividade ou resultado do projeto, e analisar e documentar informações relevantes relativas aos seus interesses, nível de engajamento, influência, e seu impacto potencial no sucesso do projeto.
Ao inicio das atividades do time de desenvolvimento na empresa, pode-se identificar os principais envolvidos. Como o projeto envolve a melhoria de duas linhas de produção, então as partes interessadas abrangeram um maior número de pessoas por parte da empresa.

Na Tabela 2 podem-se ser observados os membros que compõem o projeto, tanto por parte do time de desenvolvimento, como por parte da empresa estudada.

Time de desenvolvimento		
Posição	**Função/Responsabilidade**	**Quantidade**
Coordenador do projeto	Coordenar todas as atividades do projeto.	1
Tutores	Guiar a implementação das atividades.	2
Estagiários	Executar as atividades e coletar os dados.	2
Profissional da área de tecnologia da informação	Desenvolver/implementar as ferramentas necessárias para a condução do projeto.	3
Clientes do projeto		
Posição	**Função/Responsabilidade**	**Quantidade**
Coordenador do projeto	Coordenar todas as atividades do projeto em paralelo com o time desenvolvimento.	1
Líderes de produção	Responder questões necessárias para o time de desenvolvimento.	3
Profissional da área de compras nacionais	Fornecer informações requisitadas pelo time de desenvolvimento.	1
Profissional da área de recursos	Fornecer informações requisitadas pelo time de	2

humanos	desenvolvimento.	
Profissional da área de vendas	Fornecer informações requisitadas pelo time de desenvolvimento.	2
Profissional da área de estoque	Fornecer informações requisitadas pelo time de desenvolvimento.	1
Funcionários envolvidos na produção dos scanners e tags.	Fornecer as informações do processo.	Quantos necessários nas linhas de produção

Tabela 2 – Partes interessadas do projeto

O coordenador do projeto, ligado a universidade, optou por essa estrutura de time de desenvolvimento baseado nas habilidades requeridas para o desenvolvimento das tarefas. Já por parte da empresa, estes foram os principais interessados no projeto.

A terceira ação estava relacionada com a consideração dos fatores ambientais. Para o PMBOK® (2013), estes fatores se referem às condições fora do controle da equipe do projeto que influenciam, restringem ou direcionam o projeto.

Os fatores ambientais da empresa variam muito, em tipo e natureza. Desta forma, estas informações foram acertadas na definição do escopo, junto à liderança da empresa, cumprindo os requisitos necessários conforme solicitados pelos órgãos responsáveis pela legislação ambiental.

O quarto item do plano de ações consistiu analisar os requisitos para a comunicação. De acordo com o PMBOK® (2013), este determina as necessidades de informações das partes interessadas do projeto. Esses requisitos são definidos pela combinação do tipo e do formato das informações necessárias com uma análise do valor dessas informações. Como resultado, um componente fundamental do planejamento das comunicações reais do projeto é determinar e limitar quem se comunicará com quem e quem receberá quais informações.

As fontes de dados usadas para identificar e definir os requisitos das comunicações do projeto incluem: organogramas; organização do projeto e relações de responsabilidade das partes interessadas; disciplinas, departamentos e especialidades envolvidas no projeto; entre outros.

Na Figura 2, é possível identificar a estrutura de comunicação utilizada entre os membros do projeto. As setas da Figura 2 representam o a direção do fluxo da comunicação e informações sobre projeto.

A quinta ação estabelecida foi a definição das tecnologias de comunicação. Para o PMBOK® (2013), os métodos usados para transferir informações entre as partes interessadas do projeto podem variar de modo significativo, podendo ser escolhidos considerando-se: urgência das informações; disponibilidade da tecnologia; facilidade do uso; ambiente do projeto e confidencialidade das informações.

Observando estes aspectos, as principais tecnologias de comunicações utilizadas foram: comunicação via e-mails; sistema *web* de gerenciamento de informações e sistema *web* de gerenciamento das tarefas do projeto.

A sexta ação do plano refere-se com o levantamento dos modelos das comunicações. Segundo o PMBOK® (2013) os modelos de comunicação podem varias dependendo do projeto, no entanto o modelo básico de comunicação que foi adotado neste estudo, este consiste em duas em duas partes definidas como emissor e receptor (PMBOK®, 2013). A sequência de passos de um modelo básico de comunicação consiste em:

- Codificação: ideias são convertidas (codificados) em linguagem pelo emissor.
- Transmissão da mensagem: as informações são então enviadas pelo emissor usando o canal de comunicação (mídia): a transmissão dessa mensagem pode ser comprometida por vários fatores (por exemplo, distância, tecnologia desconhecida, diferença cultural e falta de informações prévias). Esses fatores são coletivamente chamados de ruído.
- Decodificação: a mensagem é reconvertida em pensamentos ou ideias significativas.
- Confirmação: após receber uma mensagem, o receptor pode sinalizar (confirmar) o seu recebimento, o que não significa necessariamente que concorda ou compreende a mensagem.
- *Feedback*/Resposta: após a mensagem recebida ser decodificada e entendida, o receptor

codifica pensamentos e ideias em uma mensagem e em seguida a transmite ao emissor original

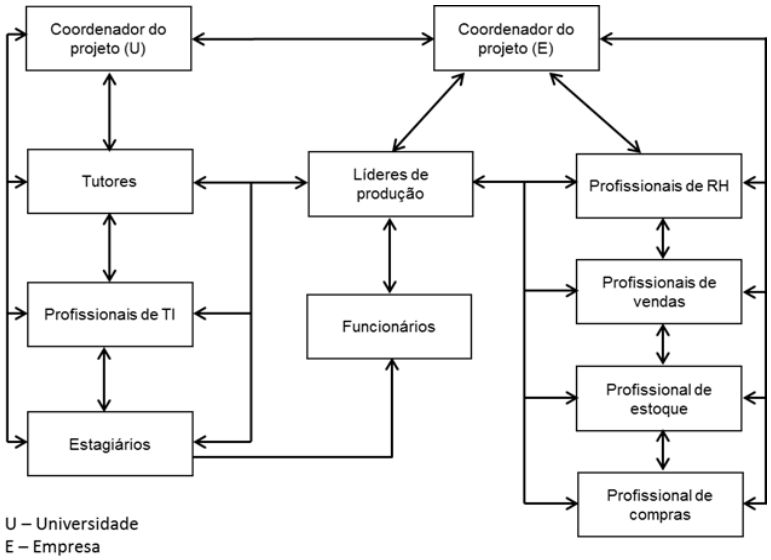

Figura 2 – Análise dos requisitos para a comunicação

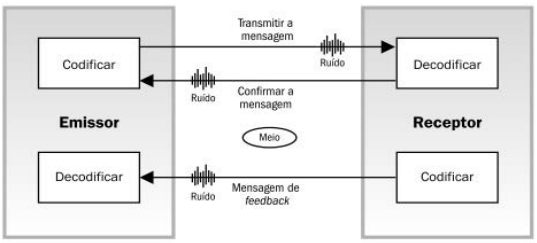

Figura 3 – Modelo básico de comunicação

Foi utilizada junto com o modelo básico, a comunicação interativa, na qual se baseia na comunicação entre duas partes que estão realizando uma troca multidirecional, sendo considerada a mais eficiente forma de garantir o entendimento comum de todos os participantes sobre tópicos específicos (PMBOK®, 2013).

A sétima ação do plano consistiu em definir o uso de sistemas de gerenciamento de informações. Como mencionado na quinta ação do plano, foram utilizados dois sistemas gerenciais de comunicação.

O primeiro sistema utilizado para o gerenciamento da comunicação do projeto Neutropic foi nomeado GC_Simula®, este sistema está voltado para o gerenciamento dos arquivos do projeto. Este é o atual meio de comunicação para acesso às informações. Estes realizaram o cadastro de todos os interessados, que foram definidos pelos coordenadores.

O segundo sistema *web* que está sendo utilizado no projeto Neotropic foi nomeado GP_SED®. Este consiste no gerenciamento das tarefas do projeto. Da mesma forma que o GC_Simula®, os membros interessados foram cadastrados para acessar as informações do projeto. No entanto, este sistema possui uma característica mais gerencial, tendo como ferramentas embutidas o gráfico de Gantt e a opção de lembrete de execução de tarefas.

A oitava ação do plano são as reuniões. As reuniões fazem parte do controle de comunicação do projeto, requerendo a discussão e o diálogo com a equipe do projeto para determinar a maneira mais apropriada de comunicar o desempenho e responder às solicitações de informações das partes interessadas (PMBOK®, 2013).

As reuniões podem ser consideradas o ponto forte deste projeto, pois foi definido que devem acontecer reuniões semanais entre os membros do time de desenvolvimento, a fim de apresentar o andamento do projeto e quais serão os próximos passos. E reuniões mensais com o

cliente do projeto para mostrar os resultados obtidos ao final de cada mês.

Como forma de oficialização destas reuniões são escritas atas sobre os pontos discutidos nas reuniões e também os próximos passos que devem ser executados e seus respectivos responsáveis, estas atas estão armazenadas no sistema GP_SED® para futuras pesquisas.

Com essa configuração de forma de comunicação entre os membros do time de desenvolvimento e o cliente do projeto, foi elaborada uma estrutura de comunicação entre os membros (Figura 6), que pode ser utilizada em qualquer projeto.

Figura 6 - Estrutura de comunicação entre os membros

As duas últimas ações do plano, relatórios de desempenho e opinião especializada/*brainstorm*, estão sendo desenvolvidas, pois o projeto ainda se encontra em andamento. Dessa forma, não foi possível obter estes dados.

5.5 Avaliar os resultados, gerar relatórios e monitoramento

A avaliação dos resultados bem como a geração dos relatórios será conduzida assim que o projeto for finalizado. Serão aplicados alguns questionários de avaliação e desempenho, a fim de avaliar se a aplicação proposta neste estudo obteve bons resultados. Esta avaliação ainda não pode ser conduzida, pois o projeto ainda se encontra em andamento.

A fase de monitoramento foi conduzida ao longo do desenvolvimento do projeto. Conforme ocorreram as reuniões, pode-se verificar se as tarefas definidas no escopo estão sendo conduzidas dentro do planejamento definido. Sendo assim, quando algum ocorrido estava fora do previsto, estes puderem ser alinhados o quanto antes possível, para que não houvesse atrasos no cronograma do projeto.

6. Resultados

Como mencionado na seção anterior, as ações finais previstas no plano de ações não puderam ser conduzidas, pois o projeto ainda se encontra em andamento. No entanto, alguns resultados já podem ser observados.

Como avaliação geral pode-se perceber que é possível a utilização do padrão de gerenciamento da comunicação proposto pelo PMBOK® (2013) para o alinhamento da comunicação entre os membros de um projeto de simulação. Este fato foi observado aplicando o modelo de comunicação (Figura 1) no presente projeto de simulação, seguiu as etapas sugeridas e com isso desenvolveu-se um modelo de gerenciamento de comunicação específico para a simulação, que foi consolidado na estrutura proposta na Figura 2.

Como resultados forma de comunicação foram implementados dois softwares web para o gerenciamento da comunicação entre os membros do projeto, tanto com relação ao time de desenvolvimento, quanto em relação aos clientes. Estes softwares estão sendo utilizados e tem se mostrado eficientes ao propósito pelo qual foram implementados.

Por fim, foi elaborada uma estrutura de comunicação entre os membros do projeto (Figura 6), estrutura essa que se baseou no modelo proposto pelo PMBOK® (2013), nas

especificidades oriundas da simulação e no processo de aplicação.

7. Conclusões

Este artigo abordou dois grandes temas da literatura que até o presente momento estavam sendo estudados separadamente. O primeiro é a simulação a eventos discretos, que vem ganhando espaço cada vez mais com a evolução da computação em seu campo de pesquisa, e o outro é o gerenciamento de projetos, considerado uma das mais importantes áreas de pesquisa.

Foi observado que na simulação, a preocupação dos autores se concentra na condução de modelos de simulação, em como desenvolvê-los eficientemente, obtendo sucesso, evitando erros e retrabalhos. Adicionalmente, poucos autores vêm levantando aspectos relacionados a gestão de projetos, a fim de contribuir com a melhoria de desenvolvimento de projetos de simulação.

Considerando que o PMBOK é uma das maiores referencias na área de gerenciamento de projetos, optou-se por utilizá-lo para a condução deste estudo. O PMBOK® (2013) oferece 10 áreas do conhecimento que devem ser estudas em um projeto. Contudo, autores apontam que a comunicação é um aspecto essencial para a obtenção do sucesso. Sendo assim, selecionou-se o aspecto comunicação para ser estudado neste trabalho.

Como objeto de estudo foi utilizado uma empresa parceira da UNIFEI. Assim, foi aplicada a estrutura de comunicação do PMBOK (2013) no projeto de simulação que estava acontecendo, para isso foi utilizado o método da pesquisa-ação, em que foram seguidas as etapas propostas pelo método. Com isso foi elaborado um plano de ações, para que dessa forma pudesse ser realizado o gerenciamento da comunicação do projeto.

Como conclusão do trabalho notou-se a aplicabilidade de aspectos da área de gerenciamento de projetos na simulação, a fim de aprimorar a execução das atividades do projeto para atingir o sucesso. Foi possível obter uma estrutura de comunicação para o gerenciamento da comunicação do projeto especificamente para a simulação.

Por fim, ressalta-se que este estudo contribuiu com a literatura dando junção aos temas de simulação e gerenciamento de projetos. Como trabalho futuro, a estrutura de comunicação proposta neste trabalho, pode ser aplicada em outros projetos de simulação, a fim de validar a aplicabilidade do mesmo.

Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES, CNPq, Fapemig e Honeywell® por todo o suporte fornecido ao longo deste estudo.

Referências

Ashour, O. M. e Kremer, G. E. O. (2013). A simulation analysis of the impact of FAHP–MAUT triage algorithm on the Emergency Department performance measures. *Expert Systems with Applications*, v. 40, n. 1, p. 177-187.

Balci, O. (2011). “How to Successfully Conduct Large-scale Modeling and Simulation Projects.” In *Proceedings of the Winter Simulation Conference*, S. Jain, R. R. Creasey, J. Himmelseach, K. P. White, and M. Fu, 176-182. New Jersey: Institute of Electrical and Electronics Engineers.

Banks, J. (1998). *Handbook of Simulation: Principles, Methodology, Advances, Applications, and Practice*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Burse, F., Ferrara, A., Grassi, A. e Ronzoni, C. (2015). Simulating continuous time production flows in food industry by means of discrete event simulation. *International Journal of Food Engineering*, v. 11, n. 1, p. 139-150.

Carson II, J. S. (2005). “Introduction to Modeling and Simulation.” In *Proceedings of the 2005 Winter Simulation Conference*, edited by M. E. Kuhl, N. M. Steiger, F. B. Armstrong, and J. A. Joines, 16-23. Piscataway, New Jersey: Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.

Carvalho, M. M.; Mirandola, D. (2007). A comunicação em projetos de TI: uma análise comparativa das equipes de sistemas e de negócios. *Production Journal*, v. 17, n. 2, p. 330-342.

Chaves, L. E. (2015). *Gerenciamento da comunicação em projetos*. Editora FGV.
Cleland, D. I. e Ireland, D. R. (2012). *Gerenciamento de projetos*. Rio de Janeiro: LTC, p. 371.
Coughlan, P. e Coghlan, D. (2002). Action research. Action research for operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 22, n.2, p. 220-240.
Guia Pmbok. (2013). *Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos* (GUIA PMBOK). 5 ed. PMI, Project Management Institute.
Hassan, N. M., Al Maazmi, T., Al Hadhrami, A. e Al Hosani, M. (2016). Discrete event simulation: a vital tool for a concurrent life cycle design. *Construction Innovation*, v. 16, n. 1.
HoneyWell. (2016). Disponível em: http://honeywell.com. Acessado em 12 de fevereiro de 2016.
Jr. Rabechini, R. (2001). A importância das habilidades do gerente de projetos. *Revista de Administração da Universidade de São Paulo*, v. 36, n. 1.
Keelling, R. (2002). *Gestão de projetos: uma abordagem global*. Saraiva.
Lavagnon, A. I. (2009). Project success as a topic in project management journals. *Project Management Journal*, v.40, n.4, p. 6-19.
Law, A. M. (2006). "How to Build Valid and Credible Simulation Models." In *Proceedings of the 2006 Winter Simulation Conference*, edited by L. F. Perrone, F. P. Wieland, J. Liu, B. G. Lawson, D. M. Nicol, and R. M. Fujimoto, 58-66. Piscataway, New Jersey: Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
Mitroff, I. I., Betz F., Pondy, L. R. e Sagasti, F. (1974). "On Managing Science in the System Age: Two Schemas for the Study of Science as a Whole System Phenomenon." *Interfaces*, v. 4, n. 3, p. 46-58, 1974.
Montevechi, J. A. B., Leal, F., Pinho, A. F., Costa, R. F. S., Oliveira, M. L. M. e Silva, A. L. F. (2010). "Conceptual modeling in simulation projects by mean adapted IDEF: an application in a Brazilian tech company." In *Proceedings of the Winter Simulation Conference*, B. Johansson, S. Jain, J. Montoya-Torres, J. Hugan, and E. Yücesan, 1624-1635. New Jersey: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
Montevechi, J. A. B., Pereira, T.F., Silva, C. E. S., Miranda, R. C., Scheidegger, A. P. G. (2015). "Identification of the main methods used in simulation projects." In *Proceedings of the 2015 Winter Simulation Conference*, L. Yilmaz, W. K. V. Chan, I. Moon, T. M. K. Roeder, C. Macal, and M. D. Rossetti, 3469-3480. New Jersey: Inst. of Electrical and Electronics Engineers.
Qu, X. e Meng, Q. (2012). Development and applications of a simulation model for vessels in the Singapore Straits. *Expert Systems with Applications*, v. 39, n. 9, p. 8430-8438.
Robinson, S. (2005). Discrete-event simulation: from the pioneers to the present, what next?. *Journal of the Operational Research Society*, p. 619-629.
Rutberg, M. H., Wenczel, S., Devaney, J., Goldlust, E. J. e Day, T. E. (2015), Incorporating discrete event simulation into quality improvement efforts in health care systems. *American Journal of Medical Quality*, v. 30, n. 1, p. 31-35.
Sargent, R. G. (2010). "Verification and Validation of Simulation Models." In *Proceedings of the 2010 Winter Simulation Conference*, edited by B. Johansson, S. Jain, J. Montoya-Torres, J. Hugan, and E. Yücesan, 166-183. New Jersey: Institute of Electrical and Electronics Engineers
Siebers, P.O., Macal, C.M., Garnett, J., Buxton, D. e Pidd, M. (2010), Discrete-event simulation is dead, long life agent-based simulation! *Journal of Simulation*, v.4, p. 204-210.
Sotomonte, B. E. P. (2012). *Análise Dos Fatores De Comunicação Influentes No Gerenciamento De Equipes De Projetos*. Tese de Mestrado. Universidade Federal de Itajubá.
Sturrock, D. T. (2014). "Tutorial: Tips for Successful Practice of Simulation." In: *Proceedings of 2014 Winter Simulation Conference*, edited by A. Tolk, S. Y. Diallo, I. O. Ryzhov, L. Yilmaz, S. Buckley, and J. A. Miller, 90-97. New Jersey: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
Taylor, S. J., Khan, A., Morse, K. L., Tolk, A., Yilmaz, L. e Zander, J. (2015). Grand challenges on the theory of modeling and simulation: Simulation everywhere - From cyberinfrastructure to clouds to citizens. *Simulation*, v. 91, n. 7, p. 648-665.
Vargas, R. V. (2009), *Gerenciamento de Projetos*. 7ª ed. Rio de Janeiro: Brasport.
Wagner, G. (2014), Tutorial: information and process modeling for simulation. In: Winter Simulation Conference, *Proceedings*… IEEE Press, p. 103-117.