

FACULDADE IETEC

Suellen Pereira Iraci

**MODELO PARA AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ALINHAMENTO ENTRE
TI E NEGÓCIO UTILIZANDO DINÂMICA DE SISTEMAS**

Belo Horizonte

2017

Suellen Pereira Iraci

MODELO PARA AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ALINHAMENTO ENTRE TI E NEGÓCIO UTILIZANDO DINÂMICA DE SISTEMAS

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado da Faculdade Itec, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia e Gestão de Processos e Sistemas.

Área de concentração: Engenharia e Gestão de Processos e Sistemas

Linha de pesquisa: Gestão de Processos, Sistemas e Projetos

Orientador: Prof. Dr. José Luís Braga
Faculdade Itec

Belo Horizonte
Faculdade Itec
2017

I65m

Iraci, Suellen Pereira.

Modelo para avaliação do nível de alinhamento entre TI e negócio utilizando dinâmica de sistemas / Suellen Pereira Iraci. - Belo Horizonte, 2017.

60 f., enc.

Orientador: José Luís Braga.

Dissertação (mestrado) – Faculdade Ietec.

Bibliografia: f. 55-59

1. Dinâmica de sistemas. 2. Gestão de TI. 3. Gestão de negócio. 4. Alinhamento estratégico. 5. Modelagem dinâmica. I. Braga, José Luís. II. Faculdade Ietec. Mestrado em Engenharia e Gestão de Processos e Sistemas. III. Título.

CDU: 681.3.03

Suellen Pereira Iraci. Engenharia e Gestão de Processos e Sistemas.

**MODELO PARA AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ALINHAMENTO ENTRE TI E NEGÓCIO
UTILIZANDO DINÂMICA DE SISTEMAS**

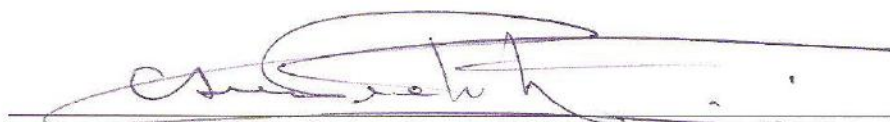
Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Engenharia e Gestão de Processos e Sistemas da Faculdade Ietec, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia e Gestão de Processos e Sistemas.

Área de concentração: Engenharia e Gestão de Processos e Sistemas.

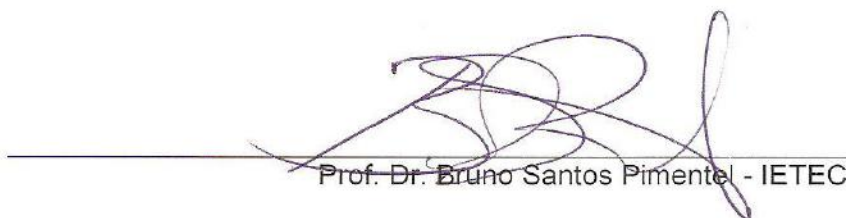
Linha de Pesquisa: Gestão de Processos, Sistemas e Projetos

Orientador: Prof. Dr. José Luis Braga

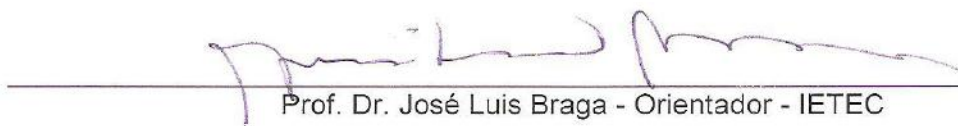
Aprovada pela banca examinadora constituída pelos professores:



Prof. Dr. Carlos Alberto Marques Pietrobon - UFOP e PUC - MG



Prof. Dr. Bruno Santos Pimentel - IETEC



Prof. Dr. José Luis Braga - Orientador - IETEC

Belo Horizonte, 28 de agosto de 2017.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família por sempre estar ao meu lado em especial ao meu esposo pelo companheirismo e carinho. Obrigada por compreender os momentos de ausência, por me incentivar e acreditar em mim todos os dias. Essa conquista não seria possível sem você.

Agradeço aos meus pais que sempre estiveram ao meu lado e me ensinaram a importância da família.

Agradeço ao meu irmão pela parceria, pelas boas risadas e por me apoiar continuamente nos caminhos que percorro.

Agradeço aos meus avós que me ensinaram a persistir diante dos obstáculos e a compreender a importância da fé.

Agradeço aos meus tios e tias, que com carinho e entusiasmo sempre estiveram na torcida por mim.

Aos meus primos, por encherem meu coração de alegria a cada encontro.

Agradeço as minhas amigas e todos aqueles que de alguma forma apoiaram para mais essa vitória.

Agradeço muito a Deus e Nossa Senhora que me presentearam com a força necessária para concluir mais essa etapa em minha vida.

Agradeço ao meu orientador pela paciência, pelos conselhos e por todo aprendizado compartilhado.

“O homem que vai mais longe é geralmente aquele que está disposto a fazer e a ousar. O barco da ‘segurança’ nunca vai muito além da margem.”

Dale Carnegie

RESUMO

O alinhamento entre a TI e negócio tornou-se crucial para as organizações que buscam obter os benefícios que a TI pode promover e assegurar sua competitividade no mercado. Entretanto, alcançar esse alinhamento não é trivial, pois diversos fatores, que interagem de forma dinâmica e não linear, podem facilitá-lo ou inibi-lo. O objetivo desse trabalho é desenvolver um modelo de Dinâmica de Sistemas para avaliar a relação entre os principais fatores que facilitam ou inibem o nível de alinhamento entre o negócio e a TI nas organizações. Os relacionamentos entre as variáveis foram obtidos da literatura e representados através de um diagrama causal que possibilita ao gestor identificar quais fatores mais influenciam positivamente ou negativamente no nível de alinhamento. Para avaliar o comportamento do nível de alinhamento no decorrer do tempo, foi realizada a simulação de uma parte do modelo contemplando os fatores “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio” e “Problemas com as Entregas da TI”, que representam os fluxos do modelo que indicam o crescimento ou decréscimo do “Nível de Alinhamento entre TI e Negócio”. A partir do modelo desenvolvido e das simulações realizadas foi possível constatar que o principal fator para promoção do alinhamento é a “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio”, pois impacta diretamente o nível de alinhamento e influencia todas as demais variáveis do modelo. Visando assegurar que o modelo e os resultados obtidos nas simulações representam a realidade das organizações, foi realizado um teste de aderência do modelo proposto a um modelo de maturidade comumente encontrado na literatura e aplicado em trabalhos que abordam o tema. Apesar desse teste não ser objetivo do trabalho, ele demonstrou que o modelo proposto reflete a realidade do alinhamento nas organizações. Além disso, o modelo proposto contemplou a variável “Centralização da TI”, que não é abordada no modelo da literatura e representa um fator crucial para o sucesso do alinhamento, pois impacta a forma como a comunicação ocorrerá entre as lideranças na organização.

Palavras-chave: Alinhamento estratégico, alinhamento entre TI e negócio, modelagem dinâmica, Dinâmica de Sistemas.

ABSTRACT

The alignment between Business and IT has become crucial for organizations seeking to reap the benefits that IT can deliver and ensure its competitiveness in the market. However, achieving this alignment is not trivial, since several factors, which interact in a dynamic and non-linear way, can facilitate or inhibit it. The purpose of this paper is to develop a System Dynamics model to evaluate the relationship between the main factors that facilitate or inhibit the level of alignment between business and IT in organizations. The relationships between the variables were obtained from the literature and represented through a causal diagram that allows the manager to identify which factors most positively or negatively influence the level of alignment. In order to evaluate the behavior of the level of alignment over time, a part of the model was simulated considering the factors "Interaction Rate between IT Managers and Business" and "Problems with IT Deliveries", which represent the flow of the model that indicate the growth or decrease of the "Level of Alignment between IT and Business". From the model developed and the simulations carried out, it was possible to verify that the main factor to promote alignment is the "Interaction Rate between IT Managers and Business", since it directly impacts the level of alignment and influences all other variables of the model. Aiming to ensure that the model and the results obtained in the simulations represent the reality of the organizations, it was applied a test of adherence of the proposed model to a maturity model commonly found in the literature and applied in papers that approach the theme. Although this test is not the goal of the work, it has demonstrated that the proposed model reflects the reality of the alignment in the organizations. In addition, the proposed model contemplated the variable "Centralization of IT", which is not addressed in the literature model and represents a crucial factor for the success of the alignment, since it impacts the way communication will occur among the leaderships in the organization.

Keywords: Strategic alignment. Alignment between IT and business. Dynamics model. Systems Dynamics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Os 6 critérios para avaliação da maturidade do alinhamento	20
Figura 2 - Resumo dos parâmetros por critério x maturidade	22
Figura 3 - Exemplo de diagrama causal.....	25
Figura 4 - Exemplo de diagrama de estoque e fluxo	26
Figura 5 - Exemplo de Feedback	28
Figura 6 - Método para construção do modelo	29
Figura 7 - Diagrama causal	32
Figura 8 - Diagrama de estoque e fluxo	36
Figura 9 - Taxas e estoque utilizados para a simulação do modelo	37
Figura 10 - Exemplos de resultados para a “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio” no decorrer do tempo em uma organização com cultura propícia à comunicação	39
Figura 11 - Exemplos de resultados para a taxa “Problemas com as Entregas da TI” no decorrer do tempo em uma organização com cultura propícia à comunicação ...	40
Figura 12 - Cenário 1 para o nível de alinhamento entre TI e negócio (parábola)	40
Figura 13 - Comportamento ideal após capacitação de empregado.....	42
Figura 14 - Curva de desempenho de equipe	42
Figura 15 - Cenário 2 para o nível de alinhamento entre TI e negócio (crescente) ..	43
Figura 16 - Cenário 2 - Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio e Problemas com as Entregas da TI	43
Figura 17 - Reavaliando o cenário 1 (nível de alinhamento x tempo)	44
Figura 18 - Cenário 3 para o nível de alinhamento entre TI e negócio (decrecente)	44
Figura 19 - Cenário 3 para “Taxas de Interação entre Gestores de Negócio e TI” e “Problemas com as Entregas da TI”	45
Figura 20 - Comparação dos Cenários (nível de alinhamento x tempo)	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fatores que facilitam o alinhamento entre TI e negócio	18
Quadro 2 - Fatores que inibem o alinhamento entre TI e negócio	19
Quadro 3 - Simbologia para o diagrama causal	24
Quadro 4 - Simbologia para o diagrama de estoque e fluxo	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Níveis de maturidade de Luftman	21
Tabela 2 - Comparação das variáveis do modelo proposto x critérios de maturidade de Luftman (2000).....	33
Tabela 3 - Comparação do modelo proposto X modelo de maturidade de Luftman (2000).....	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DS	Dinâmica de Sistemas
TI	Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	15
2.1	Objetivo geral	15
2.2	Objetivos específicos.....	15
3	REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1	Alinhamento entre TI e negócio.....	15
3.1.1	Fatores que facilitam ou inibem o alinhamento	16
3.1.2	Avaliação da maturidade do alinhamento entre TI e negócio	19
3.2	Dinâmica de Sistemas.....	23
4	METODOLOGIA.....	28
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1	Diagrama causal.....	29
5.2	Teste de aderência do modelo proposto ao modelo de maturidade de Luftman	32
5.3	Simulação do modelo	35
5.3.1	Comportamento dos elementos do modelo.....	37
5.3.2	Análise dos resultados	46
5.4	Avaliando a maturidade do nível de alinhamento.....	47
6	CONCLUSÕES	51
	REFERÊNCIAS	55
	APÊNDICE A - Critérios para avaliação da maturidade do Alinhamento ...	60

1 INTRODUÇÃO

A busca por tecnologias que proporcionem o aprimoramento de resultados em processos de negócio tornou-se uma constância nas organizações que precisam assegurar sua competitividade para se manterem no mercado. Neste cenário, a utilização da Tecnologia da Informação (TI) representa um propulsor para o aprimoramento organizacional e, conseqüentemente, auxilia na construção de vantagens competitivas (MORAES, 2011).

Diferentes autores abordam as vantagens que a TI pode gerar para a organização, como (PORTER, 1989; LI; YE, 1999; KEARNS; LEDERER, 2003; KUDYBA; VITALIANO, 2003; TURBAN; RAINER JÚNIOR; POTTER, 2003; SUZUKI; ABREU; ABREU, 2006):

- Aumento da produtividade;
- Redução de custos;
- Inovação em produtos ou serviços;
- Maior capacidade para lidar com situações de mudanças;
- Aumento do poder de barganha com clientes e fornecedores;
- Promoção de mecanismos para diferenciação de seus concorrentes;
- Remoção ou contorno de barreiras para entrantes no mercado.

Entretanto, muitas organizações ainda encontram dificuldades para obter os retornos esperados com a TI e é significativo o número de projetos relacionados ao tema que ainda falham (NEIROTTI; PAOLUCCI, 2007). Kaur e Sengupta (2013) reforçam o argumento acima, destacando que em média 70% dos projetos de TI falham em atingir seus objetivos.

Para Henderson e Venkatraman (1993), esse tipo de cenário de insucesso é consequência primeiramente da falta de alinhamento entre as estratégias de TI e do negócio. Somente a partir desse alinhamento é possível planejar e implantar projetos de TI de acordo com os objetivos e metas da organização, considerando as estratégias e reais necessidades do negócio.

Porém, obter o alinhamento entre as estratégias de TI e negócio é um trabalho árduo (CHAN *ET AL*, 1997). Isso ocorre devido à existência de diferentes fatores que facilitam ou inibem o alinhamento, como por exemplo, o apoio do executivo principal do negócio em relação à TI, tamanho da organização, envolvimento da TI no planejamento estratégico do negócio e qualidade do relacionamento entre os executivos de TI e executivos da área de negócio (LUFTMAN; PAPP; BRIER, 1999; REICH; BENBASAT, 2000; CHAN; SABHERWAL; THATCHER, 2006; VILLAS; FONSECA; MACEDO-SOARES, 2006).

Luftman (2000) integrou em seu modelo para avaliar a maturidade do alinhamento em uma organização os fatores que classificou como sendo mais relevantes para conquistar o alinhamento. Segundo o mesmo autor, a partir de um diagnóstico desses fatores o alinhamento poderá ser classificado como: 1- Inicial, 2- Compromissado, 3- Foco estabelecido em processos, 4- Gerenciado e 5- Otimizado. No entanto, mesmo com o modelo de Jerry Luftman e diversos outros estudos demonstrando como obter esse alinhamento e os benefícios que pode gerar para a organização, o tema permanece um campo fértil para muitos estudos devido ao seu dinamismo (LAURINDO *ET AL*, 2001; MORAES, 2011).

Dessa maneira, uma vez entendida a importância do alinhamento entre TI e negócio e a complexidade em relação aos diversos fatores relacionados, o uso de ferramentas que possibilitam a visualização do cenário como um todo se torna indispensável (AMBRÓSIO *ET AL*, 2011). A Dinâmica de Sistemas (DS) é uma dessas ferramentas, uma vez que permite a elaboração de modelos para uma análise dos diferentes elementos que o compõe, suas relações e comportamento no decorrer do tempo (GARCIA, 2003; STRAUSS, 2010).

Assim, a partir da utilização dos conceitos e mecanismos que permeiam pela disciplina da DS será possível desenvolver um modelo que demonstre os principais elementos que influenciam o nível de alinhamento entre TI e negócio e suas correlações. A partir disso, será possível simular partes do modelo e responder à questão: Qual é o principal fator que influencia o nível de alinhamento entre TI e negócio ou impacta em outras variáveis de forma a intensificar o alinhamento?

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Esta pesquisa tem como objetivo principal desenvolver um modelo para avaliar a relação entre os principais fatores que facilitam ou inibem o nível de alinhamento entre o negócio e a TI nas organizações.

2.2 Objetivos específicos

Têm-se como objetivos específicos:

- a) Identificar os principais fatores que influenciam o nível de alinhamento entre o negócio e a TI;
- b) Avaliar como esses fatores se relacionam e qual o seu impacto no nível de alinhamento entre o negócio e TI;
- c) Desenvolver um modelo em uma ferramenta de Dinâmica de Sistemas e simular o comportamento dos elementos que mais influenciam o alinhamento;
- d) Avaliar os resultados obtidos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Alinhamento entre TI e negócio

Diversos estudos apontam os diferentes benefícios que as organizações podem obter a partir da utilização da TI, como (ANDRESEN *ET AL*, 2000):

- Identificação de novas oportunidades de negócio;
- Crescimento organizacional;
- Aumento da capacidade de resposta frente às mudanças de mercado;
- Melhoria na qualidade dos processos e produtos;
- Aprimoramento no processo de gestão da informação;
- Maior integração com fornecedores, clientes e entre os diferentes setores da organização;
- Aumento da confiabilidade da informação;

- Redução de desperdícios.

Entretanto, somente a partir do alinhamento entre as estratégias da TI e do negócio, a organização conseguirá obter plenamente os benefícios que a TI pode proporcionar, destacam os mesmos autores.

O alinhamento entre o negócio e a TI pode ser definido como a aplicação da Tecnologia da Informação de forma adequada e no tempo correto em harmonia com as estratégias, metas e necessidades do negócio (LUFTMAN; PAPP E BRIER, 1999).

Para Venkatraman, Henderson e Oldach (1993) esse alinhamento ocorre quando a estratégia da TI está ligada à estratégia do negócio. Segundo esses autores, o alinhamento representa uma forma eficaz para a organização impulsionar as funções da TI e obter vantagens competitivas no mercado.

Outro conceito bem difundido é o de Henderson e Venkatraman (1993), que apresentam o alinhamento estratégico como sendo a adequação e integração entre o ambiente externo (mercados) e interno (estrutura administrativa e recursos financeiros, tecnológicos e humanos) com o objetivo de desenvolver competências e melhorar o desempenho organizacional.

Em todas as definições de alinhamento, a ideia central contempla o relacionamento entre as estratégias da TI e do negócio e em diferentes pesquisas a obtenção deste alinhamento é considerada uma questão fundamental para o sucesso organizacional (MORAES, 2011).

3.1.1 Fatores que facilitam ou inibem o alinhamento

Mesmo com diversos estudos abordando o alinhamento entre TI e negócio, os executivos ainda possuem dificuldade para obtê-lo, o que evidencia que, na prática, não é simples conquistar esse alinhamento (CHAN ET AL, 1997). Em razão disso, Moraes (2011) afirma que o alinhamento é uma atividade contínua que pode ser influenciada e que, para isso, é importante avaliar os fatores facilitadores, que

podem contribuir para a obtenção do alinhamento, e os fatores inibidores, que são capazes de dificultá-lo.

Segundo Luftman, Papp e Brier (1999) os principais fatores que facilitam a obtenção do alinhamento são: apoio dos executivos de negócio em relação a TI, o envolvimento da TI na definição das estratégias de negócio, o conhecimento do negócio pelo gestor e equipe de TI, a parceria entre negócio e TI, a priorização adequada de projetos de TI e uma liderança eficaz de setor de Tecnologia.

De acordo com os mesmos autores, a falta de relacionamento próximo entre os executivos de TI e negócio, ausência ou baixo apoio dos executivos de negócio em relação a TI, falhas na priorização de projetos ou no cumprimento de prazos da TI, ausência de entendimento do negócio pela TI e carências na liderança de TI representam os principais fatores que inibem o alinhamento.

É importante destacar que alguns fatores podem tanto inibir quanto facilitar a obtenção do alinhamento estratégico de acordo com a forma com que são aplicados. Como, por exemplo, o nível de conhecimento do negócio pela TI, a forma como os projetos são priorizados e o apoio que os executivos de negócio oferecem à TI.

Outro fator para a promoção do alinhamento está relacionado ao compartilhamento de conhecimento sobre aspectos importantes para a organização entre os executivos de negócio e TI, de forma que, à medida que é intensificado o nível de compartilhamento, um maior alinhamento também é obtido (REICH; BENBASAT, 2000). Para Chan, Sabherwal e Thatcher (2006) o tamanho da organização também pode influenciar no alinhamento, uma vez que pode estar relacionado à variação na sofisticação estrutural e estratégica.

Em relação à elaboração dos planos estratégicos de TI e negócio, Lederer e Mendelow (1989) e Chan, Sabherwal e Thatcher (2006) defendem a necessidade de documentá-los e formalizá-los, visando influenciar positivamente no nível de alinhamento.

O quadro 1 desenvolvido por Moraes (2011), sumariza os principais fatores que podem facilitar o alinhamento de acordo com diferentes autores.

Quadro 1 - Fatores que facilitam o alinhamento entre TI e negócio

Fatores Facilitadores	Autores
Consciência ou uma crença a respeito da relevância estratégica do alinhamento para a organização	Chan e Reich (2007) Villas, Fonseca e Macedo-Soares (2006)
O apoio do executivo principal do negócio em relação à TI	Luftman, Papp e Brier (1999)
O executivo do negócio patrocina o planejamento das estratégias, apoiando a participação e os planos do executivo de TI, mantendo os planos de negócio documentados	Lederer e Mendelow (1989)
Executivo de TI instrui proativamente o de negócio sobre os benefícios estratégicos da TI, participando no planejamento para influenciar no conteúdo, formal e informalmente	Kearns e Lederer (2003)
Conhecimento compartilhado através de uma boa comunicação, estratégica e frequente, entre o executivo de negócio e de TI	Reich e Benbasat (2000) Chan, Sabherwal e Tatcher (2006)
TI envolvida na formulação da estratégia, de forma que compreenda o negócio, resultando na parceria entre as áreas de TI e de negócio, bem como na junção dos seus respectivos processos de planejamento	Luftman, Papp e Brier (1999) Reich e Benbasat (2000) Villas, Fonseca e Macedo-Soares (2006)
Projetos de TI bem priorizados	Luftman, Papp e Brier (1999)
Sofisticação e documentação dos planos de negócios e de TI	Chan, Sabherwal e Tatcher (2006) Reich e Benbasat (2000)
Sofisticação da TI	Hussin; King e Cragg (2002)
Sofisticação dos planos estratégicos	Chan, Sabherwal e Tatcher (2006)
Maior tamanho da empresa	Chan, Sabherwal e Tatcher (2006)
Comprometimento do executivo de negócio em relação à TI	Hussin; King e Cragg (2002)
Implementação anterior de SI que tenha havido sucesso	Chan, Sabherwal e Tatcher (2006) Reich e Benbasat (2000)
Investir em tecnologias que adicionem valor à estratégia do negócio	Villas, Fonseca e Macedo-Soares (2006)

Fonte: Moraes, 2011, p. 49.

Entretanto, alguns desses fatores facilitadores, quando aplicados de forma incorreta podem exercer influência negativa para promoção do alinhamento. Além disso, outros fatores podem inibir o nível de alinhamento entre TI e negócio, conforme destacado pela mesma autora no quadro 2.

Quadro 2 - Fatores que inibem o alinhamento entre TI e negócio

Fatores Inibidores	Autores
Desconhecimento da estratégia de negócio por parte do executivo de TI resultando na falha da TI em compreender o negócio	Chan e Reich (2007) Luftman, Papp e Brier (1999)
Desconhecimento da estratégia de TI e falta de apoio por parte do executivo de negócio	Chan e Reich (2007) Luftman, Papp e Brier (1999) Villas, Fonseca e Macedo-Soares (2006)
Desconhecimento do setor de atuação	Chan e Reich (2007)
Falta consciência da relevância do alinhamento para a organização	Chan e Reich (2007)
A falta de um relacionamento próximo e trabalho conjunto entre os executivos de TI e o de negócios resultando em iniciativas de TI implementadas sem vínculo com alguma iniciativa estratégica	Luftman, Papp e Brier (1999) Villas, Fonseca e Macedo-Soares (2006)
A falta de priorização da TI na organização	Luftman, Papp e Brier (1999) Villas, Fonseca e Macedo-Soares (2006)
As falhas da TI em assegurar seus compromissos	Luftman, Papp e Brier (1999)
Baixo envolvimento da área de negócios no planejamento da TI	Villas, Fonseca e Macedo-Soares (2006)
Falta de liderança no gerenciamento da TI	Luftman, Papp e Brier (1999)
Os investimentos em TI que não adicionam valor à estratégia do negócio	Villas, Fonseca e Macedo-Soares (2006)
As dificuldades para aprovação do orçamento para as iniciativas de TI	Villas, Fonseca e Macedo-Soares (2006)
A duplicação de esforços no desenvolvimento de soluções de TI	Villas, Fonseca e Macedo-Soares (2006)

Fonte: Moraes, 2011, p. 50.

3.1.2 Avaliação da maturidade do alinhamento entre TI e negócio

Uma das abordagens mais disseminadas para avaliação dos fatores que influenciam o nível de alinhamento é proposta por Jerry Luftman em 2000, na qual, a partir da análise de seis critérios é possível promover um diagnóstico do nível de maturidade do alinhamento entre TI e negócio na organização.

Segundo Luftman (2000) a maturidade do alinhamento representa a capacidade da TI e negócio adaptarem suas estratégias em conjunto e para alcançar um nível satisfatório para essa maturidade é necessário um forte apoio da alta administração, uma liderança efetiva e boas relações entre a TI e o negócio.

Figura 1 - Os 6 critérios para avaliação da maturidade do alinhamento



Fonte: Canepá, Rigoni e Brodback (2008, p. 112, *apud* Luftman, 2000)

Para cada critério estabelecido são contemplados diferentes fatores que devem ser avaliados para indicar a maturidade do alinhamento. Segundo Luftman (2000):

- O critério “Comunicação” está relacionado ao intercâmbio eficaz de ideias, no qual retrata a necessidade de que o negócio tenha conhecimento relativo à TI e a TI entenda bem os aspectos do negócio. Além disso, para atingir esse critério é necessária uma compreensão clara do que é preciso para assegurar estratégias bem-sucedidas. Segundo o autor esse critério representa um dos principais fatores para promover um maior grau de alinhamento entre TI e negócio;
- O critério “Medidas de Valor e Competência” retrata a necessidade da TI ter metas formais de desempenho e estas estarem relacionadas com os resultados do negócio, assim como a existência de instrumentos que demonstrem a performance da TI e dos negócios;

- O critério “Governança” tem como objetivo garantir que participantes da TI e negócio discutam formalmente suas estratégias, reavaliem prioridades e alocação de recursos. Além disso, é avaliada a forma como o poder sobre o processo decisório é definido, pois o ideal é que seja em conjunto (TI e negócio);
- A “Parceria” representa o critério que auxilia na medição do nível de confiança entre TI e negócio, na qual os riscos inerentes às estratégias são compartilhados. Para atingir esse critério é necessário que a TI possua um papel importante na definição das estratégias da organização;
- O critério “Escopo e Arquitetura” se refere à avaliação da maturidade da área de TI, medindo sua capacidade de atender além do suporte, aplicar as tecnologias emergentes, ter uma arquitetura flexível e transparente para os clientes, ativar e conduzir processos estratégicos de negócio e fornecer soluções personalizadas para os clientes;
- O critério “Habilidades” está relacionado aos fatores humanos, que influenciam diretamente a cultura organizacional, como treinamentos, salário, feedbacks e oportunidade de carreira.

Cada critério é medido por cinco níveis de maturidade, de forma que quanto maior o nível, maior será a intensidade do alinhamento estratégico e melhores serão os resultados gerados pela TI para o negócio. Os cinco níveis de maturidade são apresentados na tabela 1.

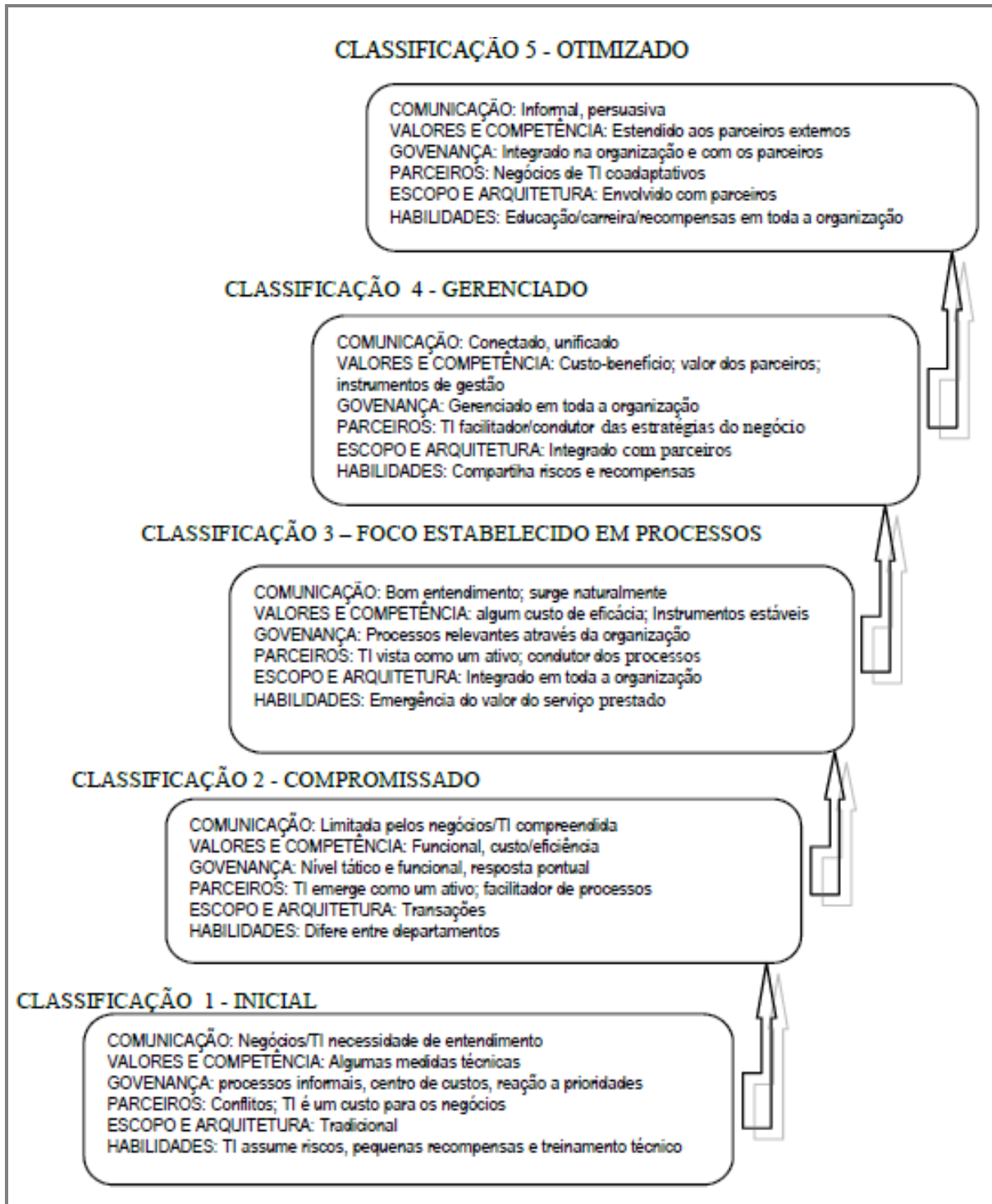
Tabela 1 - Níveis de maturidade de Luftman

1	Inicial / <i>Ad Hoc</i> - imprevisível, sem controle, não harmonizado
2	Definido - a organização está comprometida para se tornar alinhada
3	Estabelecido e Focado - padronizado, consistente com os objetivos de negócios
4	Gerenciado / Melhorado - processo previsível e controlado. Reforçado o conceito da TI como um “Centro de Valor”
5	Otimizado - Planejamento de negócios e TI integrados

Fonte: Antunes, 2011.

Na figura 2 são demonstrados os valores possíveis para os fatores de cada critério de acordo com os níveis estabelecidos no modelo de Luftman (2000).

Figura 2 - Resumo dos parâmetros por critério x maturidade



Fonte: Antunes, 2011, p. 37.

3.2 Dinâmica de Sistemas

A Dinâmica de Sistemas (DS) - do Inglês *System Dynamics* - teve sua origem na década de 1950 com o Engenheiro Eletricista Jay W. Forrester no *Massachusetts Institute of Technology* - MIT (FORRESTER, 1968). Durante a 2ª Guerra, Forrester trabalhou para as forças armadas americanas desenvolvendo controles automáticos para armamentos militares e percebeu que poderia aplicar os mesmos conceitos da teoria de controle às ciências administrativas, econômicas e sociais (VILLELA, 2005). Desde então, o estudo da DS cresceu continuamente e sua aplicação ocorre em diferentes áreas, como por exemplo, medicina, sociologia, economia e planejamento militar (ROBERTS, 1978).

Primeiramente, é importante apresentar alguns conceitos que permeiam pela disciplina de DS:

- Sistema é representado por um conjunto de elementos relacionados que interagem entre si, visando a um objetivo em comum, e no qual, qualquer alteração em um elemento impacta o conjunto como um todo (FORRESTER, 1968; GARCIA, 2003). Um sistema pode ser classificado como estático, quando seu estado não é alterado com o tempo, ou dinâmico, quando ocorrem variações temporais (MADACHY, 2007);
- Pensamento Sistêmico é um conjunto de conhecimentos e ferramentas cuja prática foi introduzida na década de 1970 por Peter Senge com o objetivo de auxiliar a reconhecer padrões de comportamento organizacional e fornecer mecanismos para modificá-los (VILLELA, 2005; SENGE, 2012). A partir dessa abordagem, é possível ter uma visão completa do sistema, sua estrutura e conexões entre os elementos;
- Modelo permite a compreensão de um processo, possibilitando a análise de como os elementos estão relacionados (MADACHY, 2007);
- Simulação a avaliação numérica de um modelo matemático que representa um determinado sistema. A simulação pode ser utilizada para explicar o comportamento de um sistema, aprimorar sistemas existentes ou projetar novos sistemas que são complexos para serem analisados por planilhas ou fluxogramas (CHARETTE, 1989; MADACHY, 2007; SENGE, 2012).

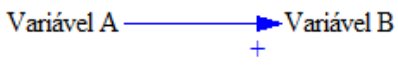
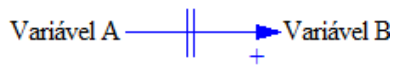

Entendidos esses conceitos é possível compreender o que é DS. De acordo com Fernandes (2001) a DS busca compreender a evolução de um sistema no decorrer do tempo por intermédio de simulações. Dessa maneira, é possível avaliar diferentes políticas e soluções para operacionalização do sistema, possibilitando assim, uma análise do impacto dos diversos fatores envolvidos com os resultados obtidos.

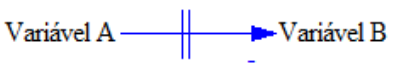
Para Strauss (2010) e Garcia (2003) a DS é a abordagem que permite a elaboração de modelos para uma análise dos diferentes elementos do sistema. Assim, é possível compreender a lógica dos diferentes elementos do modelo, suas relações estruturais e sua evolução no decorrer do tempo.

Com a DS é possível expressar mais adequadamente um conjunto de elementos. Através de modelos representados por meio de diagramas, como por exemplo, os diagramas causais e diagramas de estoque e fluxo, é possível expressar graficamente uma abstração de um sistema possibilitando assim a análise do seu comportamento ao longo do tempo (VILLELA, 2015).

Os diagramas causais auxiliam a descrever a situação, ou problema, de acordo com um observador e procuram explicitar qualitativamente as relações de causa e efeito. Para representar o sistema quantitativamente podem ser utilizados os diagramas de estoque e fluxo, nos quais as relações são expressas através de fórmulas matemáticas, destaca o mesmo autor. Para demonstrar as relações de causa e efeito no modelo causal é utilizada a seguinte simbologia (QUADRO 3):

Quadro 3 - Simbologia para o diagrama causal

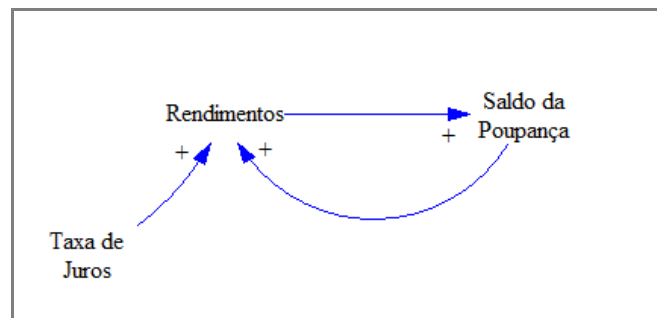
Simbologia	Descrição
	A variável A influencia a variável B positivamente, ou seja, se A aumenta então B também aumenta e se A diminui então B também diminui.
	A variável A influencia a variável B positivamente depois de um certo tempo, ou seja, possui um atraso (<i>delay</i>).
	A variável A influencia a variável B negativamente, ou seja, se A aumenta então B diminui e se A diminui então B aumenta.

	A variável A influencia a variável B negativamente depois de um certo tempo, ou seja, possui um atraso (<i>delay</i>).
---	--

Fonte: Adaptado de Villela, 2005.

Para melhorar o entendimento sobre os diagramas causal e de estoque e fluxo, na figura 3 é demonstrado um exemplo simples de uma caderneta de poupança.

Figura 3 - Exemplo de diagrama causal

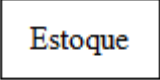


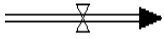



Fonte: Do autor, 2017.

Neste exemplo de diagrama causal, são representadas as variáveis relacionadas à caderneta de poupança e suas relações. Neste momento, as equações das variáveis do sistema não são definidas e, com isso, não é possível determinar se o saldo da poupança irá aumentar ou diminuir com o tempo. Entretanto, é possível deduzir que quanto maior for a taxa de juros, maiores serão os rendimentos e, como consequência, maior será o saldo da poupança.

Evoluindo este modelo temos o diagrama de estoque e fluxo, no qual o diagrama causal é complementado com outras informações. Dessa forma, novas simbologias são utilizadas, conforme quadro 4.

Quadro 4 - Simbologia para o diagrama de estoque e fluxo

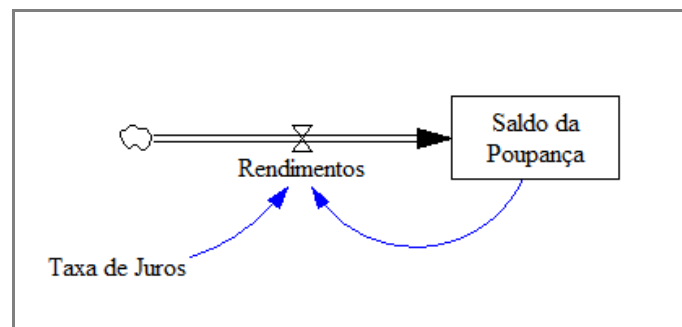
Nome	Simbologia	Descrição
Estoque ou Níveis (<i>Box Variable</i>)		Representam a cada instante a situação do modelo, sofrendo acúmulo ou decréscimo a partir dos fluxos e variáveis. Exemplo: N° de pessoas e quantidade de litros.

Fluxo (<i>Rate</i>)		Ocasiona as alterações nos estoques (ganho ou perda) em uma determinada taxa. Exemplo: Nº de Pessoas/Hora e Litros/Minuto.
Sumidouro		São fluxos de entrada ou saída externos ao processo que não precisam ser detalhados no modelo.
Variável Auxiliar ou Constante (<i>Variable</i>)	Variável X	Parâmetros que influenciam o sistema, representando aspectos do modelo. Exemplo: Densidade e tempo de vida.
Elo de informação (<i>Arrow</i>)		Representa fluxos de informações.
Retardo		Inserem atrasos no fluxo de informações.

Fonte: Adaptado de Garcia, 2003.

Considerando o mesmo exemplo anterior da caderneta de poupança, o modelo de estoque e fluxo é apresentado na figura 4.

Figura 4 - Exemplo de diagrama de estoque e fluxo



Fonte: Do autor, 2017.

Para o modelo de estoque e fluxo é necessário definir as equações de todas as variáveis do sistema. Essas equações determinam o comportamento do modelo no tempo.

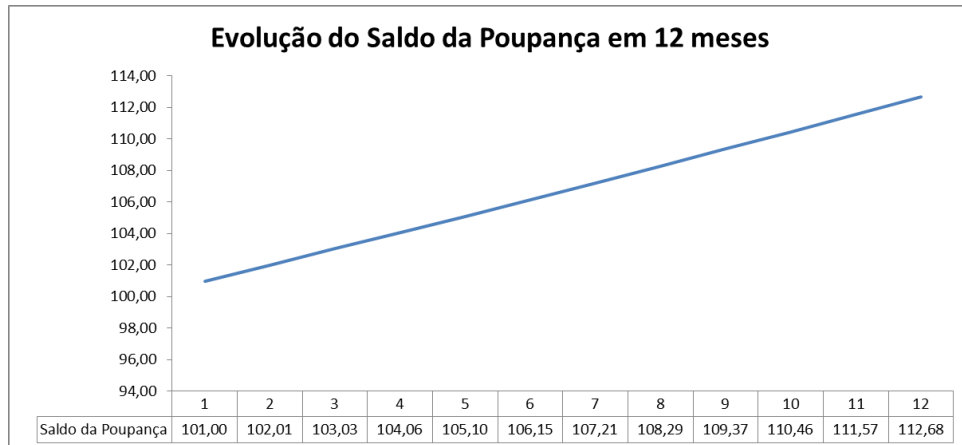
Equações do modelo:

- Saldo da Poupança no tempo 0 = 100,00;
- Taxa de Juros = 0,01 (1% ao mês);

- $\text{Rendimento} = \text{Saldo da Poupança} \times \text{Taxa de Juros}$.

Utilizando um software de DS para simular o modelo por um período de 12 meses, o saldo da poupança terá o comportamento apresentado no gráfico 1.

Gráfico 1 - Evolução do saldo da caderneta de poupança em 12 meses



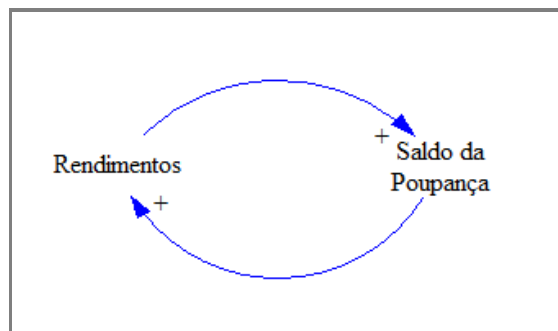
Fonte: Do autor, 2017.

A partir dessas constatações é possível concluir que com a DS é possível identificar as seguintes características básicas em qualquer sistema (VILLELA, 2005):

- **Relações de causa e efeito:** Possibilita a compreensão das relações entre os diferentes elementos do sistema. Dessa maneira, é possível identificar as causas que originaram determinados efeitos no sistema e gerar gráficos de relações causais, proporcionando uma linguagem objetiva e simples de entendimento.
- **Tempos de resposta:** As ações adotadas nem sempre possuem um efeito imediato no sistema e a DS auxilia no estudo deste tempo de resposta.
- **Efeitos de realimentação ou *feedback*:** Trata-se de uma forma de controle na qual a saída de um sistema é introduzida como entrada para o próprio sistema, permitindo enxergar os efeitos ao longo do tempo, podendo amplificar ou estabilizar os efeitos das variáveis em análise.

Esse efeito de realimentação ocorreu no exemplo da caderneta de poupança, no qual a variável “Saldo da Poupança” influencia os “Rendimentos”, que, por sua vez, impacta no “Saldo da Poupança” (FIGURA 5).

Figura 5 - Exemplo de Feedback



Fonte: Do autor, 2017.

Para ajudar na utilização da DS, existem diferentes softwares que permitem a construção dos modelos e simulações, como Vensim, Powersim Studio, Stella, Viasim Solution e iThink.

Para este trabalho optou-se pela utilização do software Vensim, por atender as necessidades da pesquisa e oferecer uma distribuição gratuita para uso educacional.

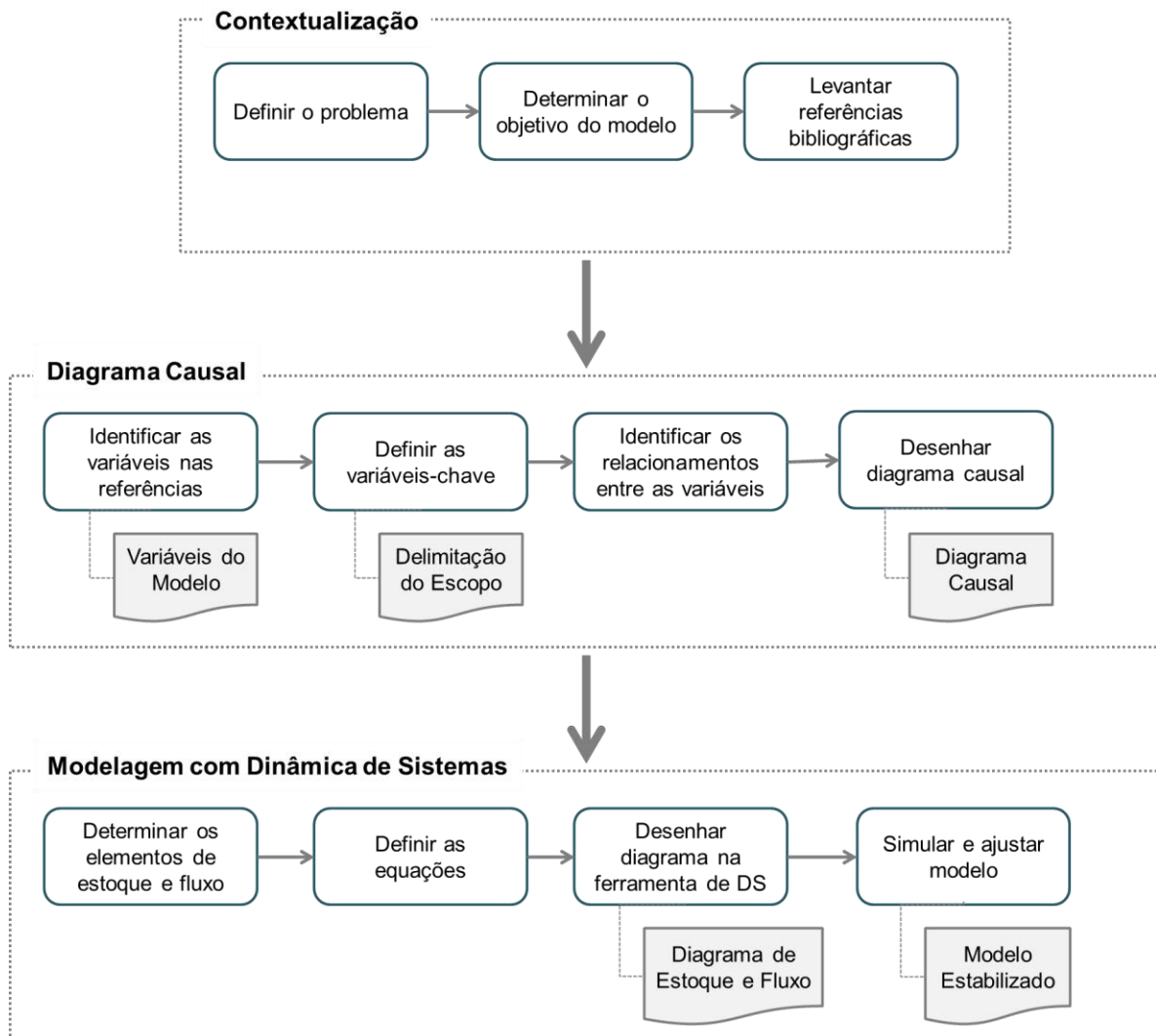
4 METODOLOGIA

Esta pesquisa utiliza a investigação exploratória, de forma planejada, que tem como objetivo buscar uma descoberta em área na qual existe pouco conhecimento acumulado e sistematizado. Além disso, este método proporciona maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo mais explícito ou construir hipóteses (GIL, 2010; WAZLAWICK, 2010).

Também foi aplicado o método de pesquisa tecnológica e qualitativa devido à necessidade de extrair dados e informações visíveis ou ocultas e, por meio dessas informações, gerar novos conhecimentos (CHIZZOTTI, 2003).

A construção do modelo na ferramenta de DS foi embasada a partir da adaptação dos métodos de Garcia (2003) e Lopes (2014), conforme figura 6.

Figura 6 - Método para construção do modelo



Fonte: Adaptado de Garcia (2003) e Lopes (2014)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Diagrama causal

As variáveis utilizadas no estudo foram obtidas a partir da literatura, correspondendo aos fatores que influenciam ou inibem o nível de alinhamento entre TI e negócio. Diferentes fatores foram identificados em trabalhos que abordam o tema, porém apenas aqueles de maior relevância, cujo relacionamento com outros fatores ou com o alinhamento foi evidenciado por outros autores, foram considerados.

Na literatura são abordados diversos benefícios que o alinhamento pode promover para a organização, como por exemplo, maior centralização da TI e redução de custos. Entretanto, é necessário avaliar se esses fatores são de fato um benefício esperado a partir do alinhamento entre TI e negócio ou se representam características necessárias para que um maior alinhamento seja obtido.

Por isso, para o desenvolvimento do modelo primeiramente buscou-se identificar os fatores que influenciam o alinhamento entre TI e negócio e, na sequência, quais são as consequências desse alinhamento.

Para a promoção do alinhamento é primordial que os executivos de negócio e TI compartilhem conhecimento (REICH; BENBASAT, 2000). Este compartilhamento permite que novos conhecimentos sejam gerados e tem como principal resultado o aumento da articulação do plano de TI com as metas e objetivos da organização, gerando um maior nível de alinhamento entre TI e negócio (CHAN; SABHERWAL; THATCHER, 2006). Considerando este cenário, foram inseridas no modelo as variáveis “Conhecimento do Negócio pelo Gestor da TI” e “Conhecimento de TI pelo Gestor do Negócio”. Além disso, para representar a interação foi incluído o fator “Taxa de Interação entre Gestores TI e Negócio”, que influencia positivamente o nível de conhecimento dos gestores e promove o alinhamento.

Entretanto, para que ocorra essa integração entre os gestores, é primordial que o setor de TI seja centralizado (KEARNS; SABHERWAL, 2007). A partir dessa centralização, representada no modelo pela variável “Centralização da TI”, é possível eliminar a redundância de atividades, retrabalho e custos para a organização (BRODBECK; HOPPEN, 2003).

De acordo com Brodbeck e Hoppen (2003), quando a TI é ineficiente, a organização tende a criar diferentes departamentos de TI para atender às necessidades do negócio. Por isso, a variável “Resultado da TI para o Negócio” influencia positivamente a variável “Centralização da TI”, que por sua vez, influencia negativamente a variável “Custo da TI”, ou seja, quanto melhores os resultados gerados pela TI, maior será o nível de confiança da gestão do negócio neste setor, proporcionando uma maior centralização da TI e menor custo.

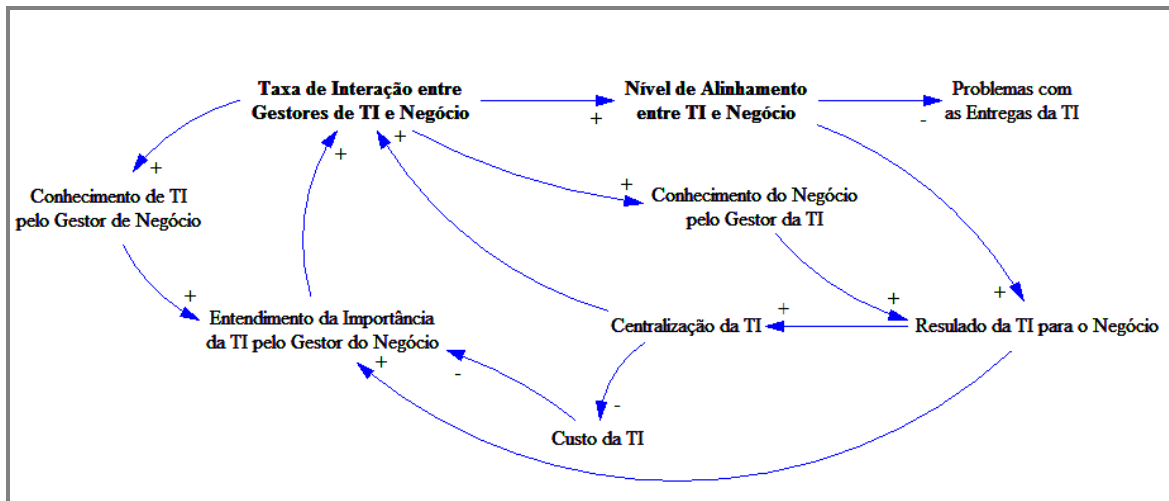
A variável “Centralização da TI” representa a forma como a liderança da TI está estruturada e a maneira como ocorre o processo decisório desse setor na organização. Assim, é possível obter um nível de maturidade alto para essa variável mesmo que existam na organização setores de TI locais além da TI corporativa. Para isso é fundamental que a TI corporativa consiga exercer uma governança sobre as TIs locais, bem como centralize o processo decisório inerente ao setor, representando-o em todas as discussões com o negócio.

Para Kearns e Sabherwal (2007) os gestores que valorizam o conhecimento como um ativo tendem a reconhecer a importância e os benefícios da TI. Dessa maneira, quanto maior a interação, maior será o conhecimento de TI e seus resultados pelos executivos do negócio e, como consequência, maior será o entendimento da importância acerca da TI. Entretanto, para o sucesso dessa interação, é primordial que exista a centralização da TI, principalmente no que tange as suas decisões. Sem a centralização as decisões serão segmentadas entre os departamentos, dificultando aos executivos de negócio terem uma visão integrada da TI, complementam os mesmos autores.

Os principais efeitos do alinhamento entre TI e negócio são os fatores melhoria do “Resultado da TI para o Negócio” e redução de “Problemas com as Entregas da TI”. Isso ocorre porque quanto maior for o alinhamento, melhores serão os direcionamentos para a execução da TI e menores serão os problemas com a implementação dos projetos desse setor (KEARNS; SABHEWAL, 2007).

Para representar estes fatores críticos identificados, foi desenvolvido o diagrama causal mostrado na figura 7.

Figura 7 - Diagrama causal



Fonte: Do autor, 2017.

A partir dos símbolos “+” e “-” é possível compreender o funcionamento do relacionamento entre os fatores, que são tratados no modelo como variáveis. Na influência positiva “+” como a observada entre as variáveis “Centralização da TI” e “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio”, se a primeira variável aumenta, a segunda também aumentará ou se a primeira diminuir, a segunda também diminuirá. Na influência negativa “-”, como a existente na relação entre as variáveis “Centralização da TI” e “Custo da TI”, se a primeira variável aumenta, a segunda diminui e vice-versa.

5.2 Teste de aderência do modelo proposto ao modelo de maturidade de Luftman

Para a construção do modelo proposto foram considerados os fatores cuja relevância e relacionamento com outros fatores ou com o alinhamento foram evidenciados na literatura. Porém, a obtenção dessas variáveis em diferentes trabalhos não evidencia a real aderência do modelo às necessidades de mercado.

Dessa forma, visando a avaliar a aplicabilidade do modelo à realidade das organizações, foi realizada uma análise de sua aderência ao modelo de maturidade de Jerry Luftman (LUFTMAN, 2000).

O modelo desenvolvido por Luftman (2000) é comumente utilizado em trabalhos acadêmicos que abordam o tema, dada a sua relevância e aplicabilidade prática. Por isso, é muito importante que as variáveis que compõem o modelo proposto neste trabalho, tenham compatibilidade com as variáveis do modelo desenvolvido por Luftman (2000).

Na tabela 2 é apresentada a relação entre as variáveis do modelo proposto e o modelo de maturidade de Luftman (2000).

Tabela 2 - Comparação das variáveis do modelo proposto x critérios de maturidade de Luftman (2000)

Variáveis do Modelo Proposto	Critérios do Modelo de Maturidade de Luftman					
	Comunicação	Medição de Competência/Valor	Governança	Parceria	Escopo e Arquitetura	Habilidades
Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio	X					X
Problemas com as Entregas da TI		X			X	
Conhecimento do Negócio pelo Gestor de TI	X					
Conhecimento de TI pelo Gestor de Negócio	X					
Entendimento da Importância da TI pelo Gestor de Negócio				X		
Centralização da TI						
Custo da TI			X			
Resultado da TI para o Negócio		X			X	

Fonte: Do autor, 2017.

O critério “Comunicação” contempla o conjunto de fatores com maior interseção com o modelo proposto, tendo relação com 3 variáveis. Como destacado por Luftman (2000), a comunicação representa um critério chave para a obtenção do alinhamento e isso foi constatado também nas pesquisas realizadas que originaram o modelo proposto.

O critério “Medidas de Valor e Competência” possui relação com as variáveis “Problemas com as Entregas da TI” e “Resultado da TI para o Negócio”, uma vez que este critério contempla as métricas de TI e negócio, acordos de níveis de serviço e avaliações/revisões formais que aferem a qualidade das entregas da TI e sua aderência às necessidades do negócio.

No entanto, essas variáveis no modelo proposto neste trabalho representam uma consequência do nível de alinhamento entre TI e negócio e não um critério para a obtenção deste. Mas para o diagnóstico da maturidade devem ser consideradas, uma vez que seus resultados representam o estado atual do alinhamento e podem influenciá-lo a partir da interação com outras variáveis no modelo.

Para o critério “Governança” a relação com o modelo proposto é indireta, pois o modelo de Luftman (2000) considera fatores relacionados à forma como os custos e investimentos em TI são geridos, enquanto no modelo proposto a variável Custo da TI representa o quanto é despendido com custeio e investimento em TI, podendo ser avaliado com base em um *benchmarking*, por exemplo.

O critério “Parceria” possui uma relação direta com a variável “Entendimento da Importância da TI pelo Gestor de Negócio”, pois reflete o nível de confiança entre as lideranças e a percepção de valor da TI pelo negócio.

Quanto ao critério “Escopo e Arquitetura” que tange a transparência da TI e sua flexibilidade frente às mudanças de mercado, está relacionado com as variáveis “Problemas com as Entregas da TI” e “Resultado da TI para o Negócio”, pois, caso a TI não consiga ter uma flexibilidade frente às mudanças e seu escopo contemple apenas um suporte às operações da organização suas entregas terão problemas, uma vez que, não estarão aderentes às necessidades da organização e não gerarão o valor esperado para o negócio.

O critério “Habilidades” está relacionado ao aprendizado, compartilhamento de conhecimento e inovação e isso é refletido através da variável “Taxa de Interação entre os Gestores de TI e Negócio”, que proporciona um ambiente de troca de conhecimento e aprendizado, possibilitando o desenvolvimento de habilidades.

Dessa maneira é possível constatar que todos os critérios estabelecidos por Luftman (2000) possuem variáveis que estão relacionados direta ou indiretamente com o modelo proposto neste trabalho. Porém, o contrário não é verdadeiro, pois a variável “Centralização da TI” não possui referência em nenhum dos critérios

definidos por Luftman (2000). No entanto, é um fator crítico de sucesso para o alinhamento, uma vez que impacta diretamente os custos e influencia na comunicação entre os gestores de TI e negócio. Caso a TI não seja centralizada, a sua interação com a liderança do negócio será dificultada.

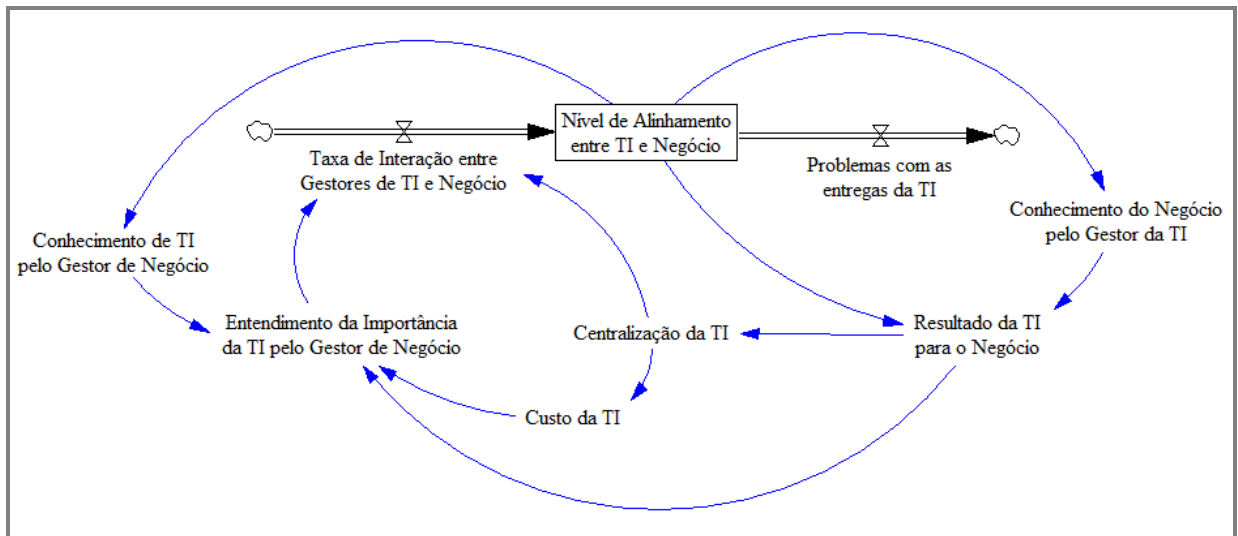
O modelo proposto não é exaustivo, ou seja, não contempla todas as variáveis que influenciam o alinhamento. Da mesma forma, nem todos os fatores contidos nos critérios de Luftman (2000) estão representados no modelo proposto, mas em todos os critérios, pelo menos um fator possui referência no modelo. Assim, é possível concluir que o modelo proposto possui aderência ao modelo de maturidade de Luftman (2000) e possui aplicabilidade prática.

5.3 Simulação do modelo

Para simular o modelo é necessário transformar o diagrama causal em um diagrama de estoque e fluxo, no qual é possível representar as variáveis como estoques, fluxos ou variáveis simples. Para tal, é necessário definir as equações que irão determinar o comportamento de cada variável do modelo no decorrer do tempo e a forma como sua relação se dá com outras variáveis ou com o alinhamento.

A variável “Nível de Alinhamento entre TI e Negócio” foi considerada como estoque por ser o item de interesse de medição no modelo e sofrerá acúmulos ou perdas no decorrer do tempo. Os fatores “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio” e “Problemas com as entregas da TI” foram definidos como fluxos no modelo, pois representam os elementos responsáveis pelo crescimento ou decréscimo do estoque “Nível de Alinhamento entre TI e Negócio”. Os demais itens foram considerados como variáveis simples, conforme figura 8.

Figura 8 - Diagrama de estoque e fluxo



Fonte: Do autor, 2017.

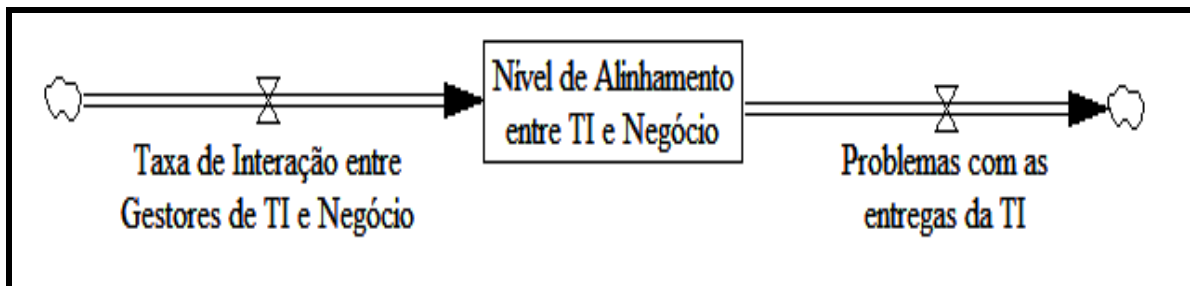
No diagrama causal a “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio” influencia as variáveis “Conhecimento de TI pelo Gestor do Negócio” e “Conhecimento do Negócio pelo Gestor da TI”. Entretanto, no diagrama de estoque o fluxo “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio” tem como objetivo indicar a taxa de incremento ou decréscimo do estoque, por isso essa relação precisou ser alterada.

Como o estoque “Nível de Alinhamento entre TI e Negócio” é consequência da “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio”, foi possível adequar a relação com as variáveis “Conhecimento de TI pelo Gestor do Negócio” e “Conhecimento do Negócio pelo Gestor da TI”, de forma que essas fossem influenciadas diretamente pelo alinhamento.

Para a simulação do modelo, foram considerados apenas o estoque e as taxas conforme figura 9, pois o comportamento de cada variável no decorrer do tempo não foi encontrado na literatura. No entanto, a ausência dessa informação não impacta o resultado da simulação, uma vez que os efeitos dessas variáveis alimentam de forma direta ou indireta a “Taxa de Interação entre Gestores de Negócio e TI”, que será avaliada na simulação. Assim, avaliar o impacto dessa taxa no alinhamento será o suficiente para compreender como a interação entre os líderes influencia no resultado do alinhamento e, por conseguinte, na taxa de “Problemas com as entregas da TI”.

Além disso, contemplando na simulação as taxas e o estoque é possível avaliar diferentes cenários e o comportamento do nível de alinhamento no decorrer do tempo, satisfazendo aos objetivos desta pesquisa.

Figura 9 - Taxas e estoque utilizados para a simulação do modelo



Fonte: Do autor, 2017.

O cálculo do estoque Nível de Alinhamento entre TI e Negócio contempla a diferença entre a entrada “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio” e a saída “Problemas com as entregas da TI”. Assim, para que o resultado do alinhamento seja crescente, é necessário que a entrada seja maior que a saída e o contrário também é verdadeiro, ou seja, caso as entregas da TI tenham muitos problemas e a interação entre as lideranças não esteja presente na rotina, o nível de alinhamento decairá.

5.3.1 Comportamento dos elementos do modelo

Segundo Peinado e Graeml (2007), sempre que seres humanos estão envolvidos em um processo é presente o comportamento da curva de aprendizado. Além disso, os autores destacam que quando são abordados estudos de tempos e processos é necessário avaliar a forma como a aprendizagem acontece.

As curvas de aprendizagem podem ser uma ferramenta útil para monitorar o processo de aprendizado em uma instituição e entre indivíduos e servem para analisar um fenômeno usualmente observado: existe um aprimoramento humano à medida que adquirem mais experiência (LEITE, 2002).

De acordo com Bios Publications (2000), novos processos ou atividades são executados de forma ineficiente no início e tendem a ter a execução mais efetiva com o tempo. As melhorias esperadas durante a execução dessas novas tarefas têm sido representadas através das curvas de aprendizado.

Comumente a curva de aprendizagem é utilizada para avaliar matematicamente o desempenho de um trabalhador ao longo do tempo para executar uma tarefa repetitiva (ANZANELLO; FOGLIATTO, 2004). No entanto, a aplicabilidade da avaliação da curva de aprendizagem é ampla e onde existir melhoria contínua, essa curva estará presente (Leite, 2002).

Para Leite (2002) é necessário avaliar os diferentes fatores que influenciam na produtividade e como se comportam com o passar do tempo. Esse comportamento pode ser demonstrado através da curva de aprendizagem.

Assim, a curva de aprendizagem pode ser considerada como um possível comportamento para a “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio” e “Problemas com as entregas da TI”, pois, além de representarem os fatores que influenciam no resultado do “Nível de Alinhamento entre TI e Negócio”, possuem outras características inerentes ao comportamento da aprendizagem, como por exemplo a relação com pessoas, processos, tempo e melhoria contínua.

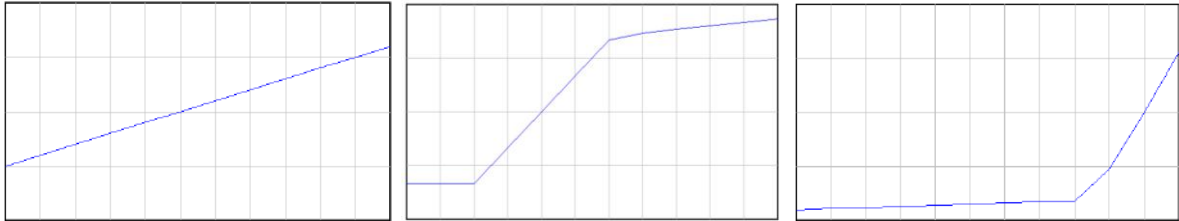
O formato da curva que representa a velocidade com que ocorre o crescimento ou decréscimo de acordo com um cenário avaliado é distinto para cada organização, pois diferentes fatores impactam nessa aprendizagem, como por exemplo a motivação das pessoas, condições de trabalhos e métodos (Peinado; Graeml, 2007).

Dessa maneira, para o modelo serão avaliados diferentes cenários para as taxas, de forma a entender o impacto no resultado do estoque “Nível de Alinhamento entre TI e Negócio”.

Considerando um cenário no qual a organização possua uma cultura que propicie a comunicação, ou seja, existe uma rotina com processos que viabilizam a interação

entre os gestores de TI e negócio, a taxa de interação tenderá a um crescimento no decorrer do tempo, como exemplos apresentados na figura 10.

Figura 10 - Exemplos de resultados para a “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio” no decorrer do tempo em uma organização com cultura propícia à comunicação



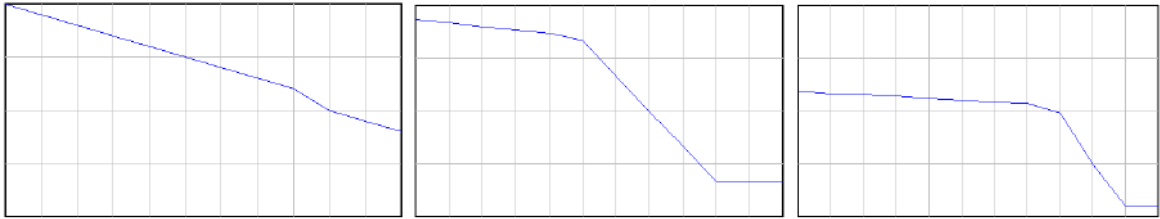
Fonte: Do autor, 2017.

O formato da curva dependerá de como os processos que resultam nas outras variáveis do modelo, como por exemplo, “Centralização da TI” e “Nível de Conhecimento do Negócio pelo Gestor da TI” são conduzidos. Assim, o comportamento da curva em um período avaliado poderá ter diferentes variações. No entanto, dadas às características da curva de aprendizado é sabido que ocorrerão evoluções no decorrer do tempo, para o cenário indicado.

O comportamento para a taxa “Problemas com as Entregas da TI” terá um comportamento inverso, dado que a melhoria neste fator deve ser representada através de uma redução em seu valor, com um resultado decrescente no gráfico.

Considerando que a taxa “Problemas com as Entregas da TI” é uma das consequências do nível de alinhamento, como destacado por Kearns e Sabebhewal (2007), à medida que um maior alinhamento é obtido, melhores serão os direcionadores para a TI e menores serão os problemas com as entregas desse setor. Assim, com o crescimento da taxa de interação, maior será a influência positiva no resultado do alinhamento e a taxa de problemas tenderá a uma redução, conforme exemplos demonstrados na figura 11.

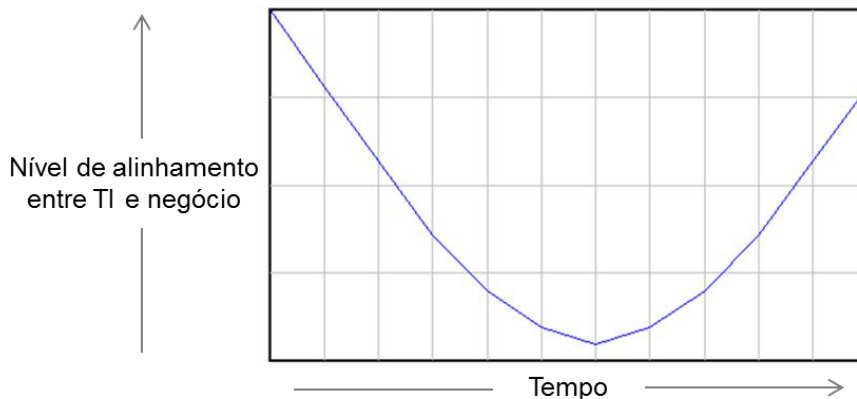
Figura 11 - Exemplos de resultados para a taxa “Problemas com as Entregas da TI” no decorrer do tempo em uma organização com cultura propícia à comunicação



Fonte: Do autor, 2017.

Considerando esse cenário, no qual a taxa de interação cresce continuamente e na mesma proporção a taxa de problemas decresce, ambas as taxas iniciando no pior cenário possível, ou seja, a taxa de interação terá o valor mínimo no início da simulação e a taxa de problemas terá o valor máximo, o resultado para o alinhamento será uma parábola conforme figura 12.

Figura 12 - Cenário 1 para o nível de alinhamento entre TI e negócio (parábola)



Fonte: Do autor, 2017.

Com isso, independente da curva indicada para o crescimento da “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio” e da taxa de “Problemas com as Entregas da TI”, se a proporção de crescimento da entrada for a mesma da proporção de decréscimo, como demonstrado na figura 13, o resultado do alinhamento sempre será uma parábola. Nesse cenário, é possível observar que o nível de alinhamento cairá até o momento em que a comunicação entre os gestores supere os problemas com as entregas da TI.

Considerando o comportamento da curva de aprendizado, quando ocorrem mudanças em um processo ou atividade é necessário um período para que os resultados passem a aparecer de forma satisfatória. Assim, mesmo que a organização tenha uma cultura propícia para a comunicação, o resultado do alinhamento inicialmente cairá. Isso ocorre devido às mudanças que ocorrerão nos resultados das variáveis do modelo quando iniciarem as simulações, pois com um aumento da interação, os resultados da TI serão alterados e novas demandas podem surgir, além de ocorrerem modificações nos valores de outras variáveis do modelo.

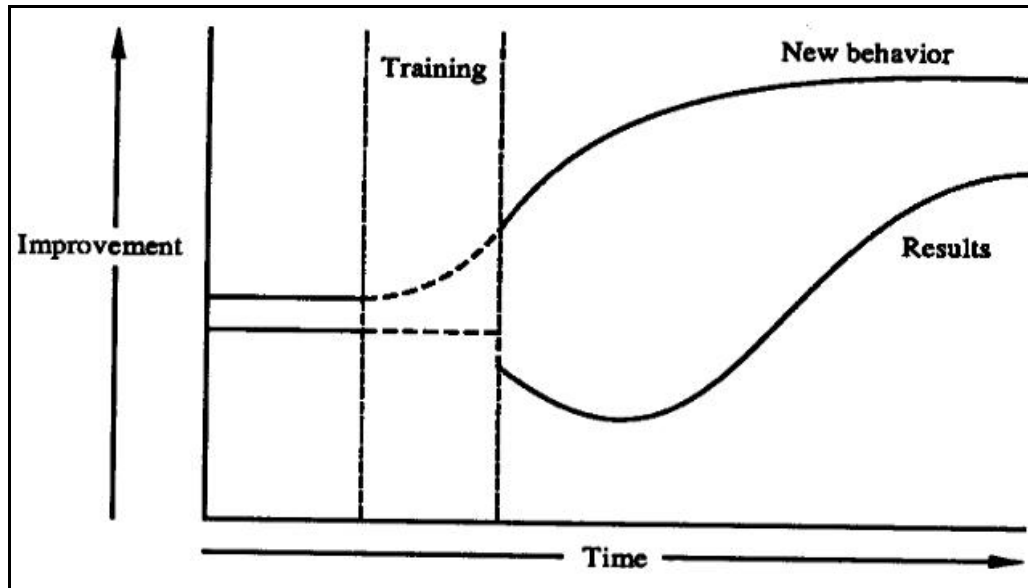
Esse cenário representado no modelo é análogo ao cenário de uma organização que possui uma cultura que permite a comunicação, no entanto, teve a liderança de negócio ou TI alteradas recentemente. Será necessário um período de adaptação para que o resultado da interação seja efetivo. Outro exemplo ocorre quando a TI realiza uma entrega com poucos problemas e temos líderes de TI e Negócio que aderem a processos que favorecem uma comunicação entre eles. Com o tempo, o resultado dessas entregas da TI irá influenciar positivamente o resultado das outras variáveis do modelo, inclusive proporcionando que a interação seja intensificada e resultados melhores para a TI sejam alcançados.

Para obter e manter um resultado positivo para o alinhamento é necessário que a TI transforme o conhecimento adquirido durante a interação em entregas com menos problemas e que de fato agreguem valor para o negócio.

Esse comportamento para o nível de alinhamento, no qual, mesmo após o crescimento de um fator positivo, apresenta uma queda no resultado também foi observado no trabalho de Robinson ¹(1989 *apud* Souza e Caulliraux, 2002), no qual mesmo após ocorrerem transferências de novas habilidades para os funcionários ocorre um decréscimo natural nos resultados gerados. Isso pode ser explicado pelo fato de novas habilidades exigirem um *delay* para que apareçam em melhorias e resultados reais da organização.

¹ ROBINSON, D. G. Training for impact: how to link training to business needs and measure the results. San Francisco: Jossey-Bass, 1989.

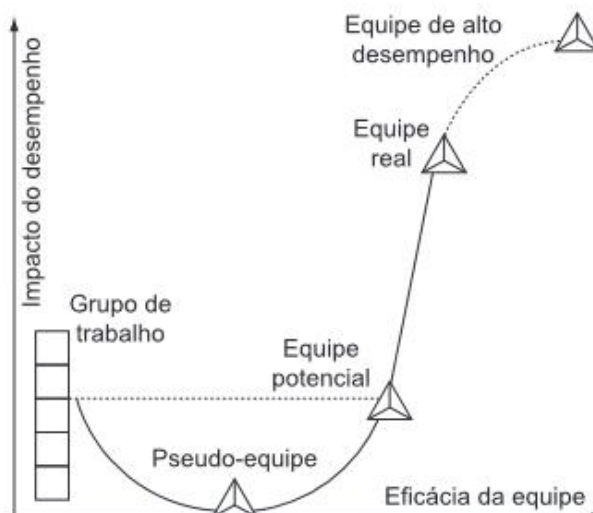
Figura 13 - Comportamento ideal após capacitação de empregado



Fonte: Robinson (1999 *apud* Souza e Caulliraux, 2002)

Esse mesmo comportamento foi observado na curva de desempenho de equipe desenvolvida por Katzenbach e Smith ²(1994 *apud* Montanari *et al*, 2011), que apresenta uma queda e, após algum tempo, contempla uma evolução na performance da equipe na medida em que aprendem a trabalhar juntos.

Figura 14 - Curva de desempenho de equipe

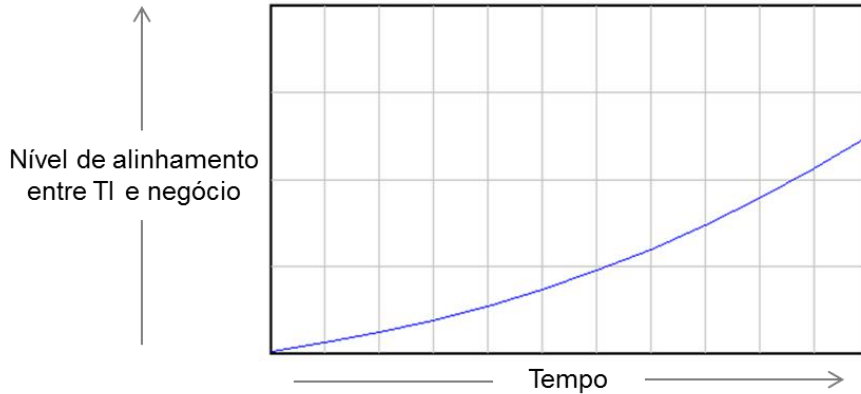


Fonte: Katzenbach e Smith (1994, p. 85, *apud* Montanari *et al*, 2011)

² KATZENBACH, J. R.; SMITH, D. K. A força e o poder das equipes. São Paulo: Makron, 1994.

Considerando um segundo cenário, no qual a “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio” é maior que a taxa de “Problemas com as Entregas da TI”, o resultado para o alinhamento será sempre crescente conforme figura 15.

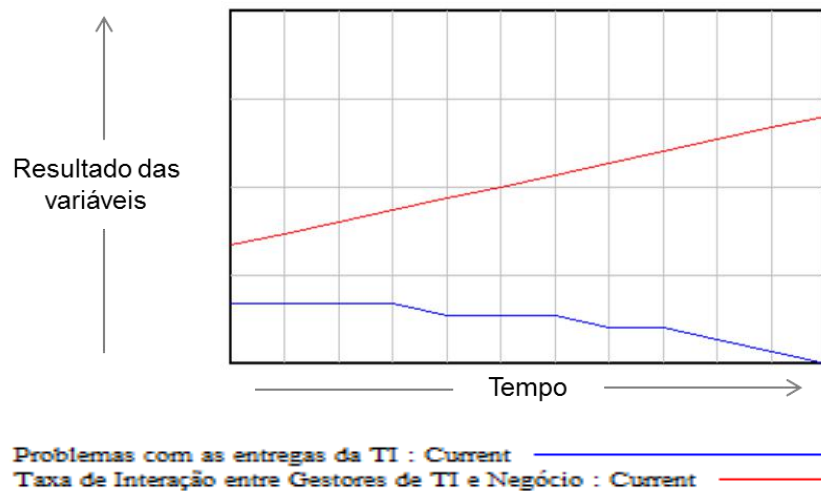
Figura 15 - Cenário 2 para o nível de alinhamento entre TI e negócio (crescente)



Fonte: Do autor, 2017.

Assim como no cenário 1, a curva para o nível de alinhamento será crescente quando a taxa de interação (entrada) for maior que a taxa de problemas (saída). Um exemplo do comportamento das curvas da “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio” e “Problemas com as entregas da TI” que geram o resultado desse cenário 2 é demonstrado na figura 16.

Figura 16 - Cenário 2 - Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio e Problemas com as Entregas da TI

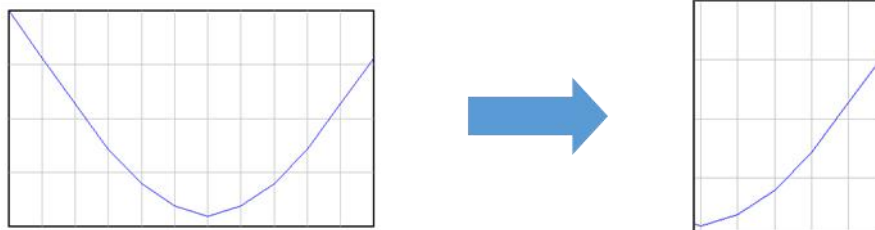


Fonte: Do autor, 2017.

Esse tipo de cenário no qual o nível de alinhamento será sempre crescente, ocorrerá quando as entregas da TI apresentarem um nível de estabilização e a interação entre os líderes será rotineiramente estimulada. Além disso, a obtenção de um cenário que apresente apenas crescimento ou decrescimento ou ambos depende do período analisado para a simulação. Um exemplo disso é se o cenário 1 fosse avaliado apenas por um período, pois a partir de um determinado momento o resultado é apenas positivo.

Assim, se a simulação para qualquer cenário for realizada para um período maior ou menor, o comportamento da curva em alguns momentos poderá ser diferente, como demonstrado na figura 17.

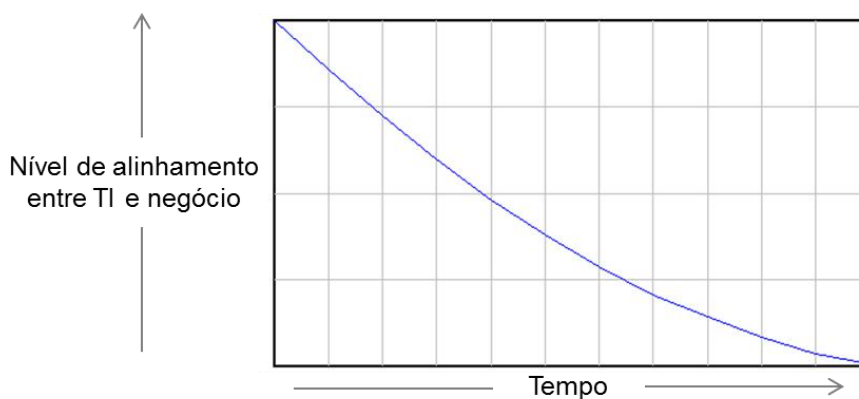
Figura 17 - Reavaliando o cenário 1 (nível de alinhamento x tempo)



Fonte: Do autor, 2017.

Considerando um terceiro cenário, no qual a “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio” é menor que a taxa de “Problemas com as Entregas da TI”, o resultado para o alinhamento será decrescente conforme figura 18.

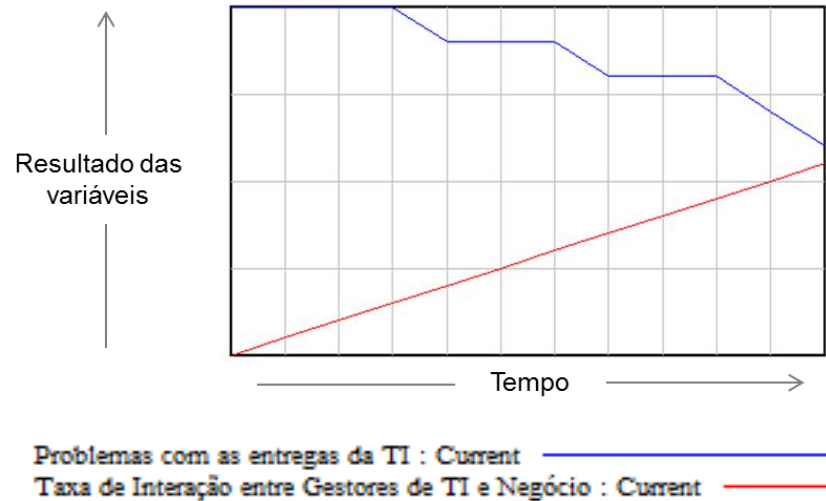
Figura 18 - Cenário 3 para o nível de alinhamento entre TI e negócio (decréscante)



Fonte: Do autor, 2017.

Esse tipo de resultado para o alinhamento ocorrerá mesmo se a taxa de interação for crescente, pois seu valor será menor que a taxa de “Problemas com as Entregas da TI”, como exemplificado na figura 19.

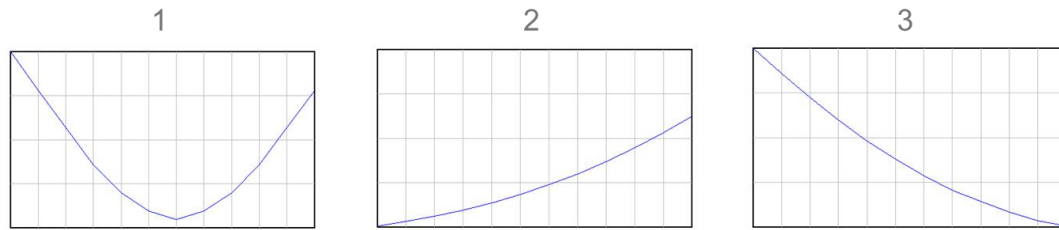
Figura 19 - Cenário 3 para “Taxas de Interação entre Gestores de Negócio e TI” e “Problemas com as Entregas da TI”



Fonte: Do autor, 2017.

A partir das simulações é possível constatar que o cenário 2 apresenta o melhor resultado para a organização, uma vez que contempla uma crescente evolução para o alinhamento. O cenário 3 demonstra o pior resultado possível para o alinhamento, contemplando uma evolução contrária ao cenário 2, no qual o alinhamento decresce continuamente. Um cenário intermediário, no entanto, com aderência significativa à realidade de processos de mudança é demonstrado no cenário 1, no qual, mesmo com a aplicação de melhorias no processo, haverá uma queda no nível de alinhamento até que ocorra uma estabilização das mudanças e, a partir disso, o resultado do alinhamento começa a crescer continuamente. As curvas de cada cenário são apresentadas na Figura 20.

Figura 20 - Comparação dos Cenários (nível de alinhamento x tempo)



Fonte: Do autor, 2017.

5.3.2 Análise dos resultados

A partir dessas simulações é possível constatar que a interação entre as lideranças da TI e do negócio é crucial para a obtenção de um maior nível de alinhamento. Da mesma forma, a taxa de “Problemas com as Entregas da TI” também é relevante, porém, como esse segundo fator é consequência primeiramente do alinhamento, o principal fator que deve ser influenciado é a interação entre os gestores.

Em todos os casos nos quais a “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio” foi menor que a taxa de “Problemas com as Entregas da TI” em algum momento no tempo, o nível de alinhamento decresceu. O alinhamento apenas apresentou crescimento, quando a interação entre os líderes foi maior que os “Problemas com as Entregas da TI”.

Mesmo que a taxa de “Problemas com as Entregas da TI” seja alta, se a organização possuir uma cultura que proporcione a interação entre os gestores, com o passar o tempo o nível de alinhamento crescerá, e à medida que um nível maior de alinhamento é obtido, o resultado da TI para o negócio tende a ser melhor e esse, por sua vez, irá impactar positivamente no resultado do alinhamento.

O nível de alinhamento somente não crescerá em duas situações, considerando o escopo simulado:

- Interação muito baixa ou inexistente entre os gestores de TI e negócio;
- Taxa de “Problemas com as Entregas da TI” maior que a taxa de interação.

Para que essa interação entre os líderes de TI e negócio ocorra é necessário que o gestor do negócio entenda que a TI é importante para a obtenção de diferenciais

competitivos e para o sucesso organizacional. Sem essa compreensão, o processo de interação entre os gestores de TI e negócio torna-se complexo e o resultado do alinhamento não será efetivo.

Mesmo não avaliando o comportamento das demais variáveis do modelo na simulação é possível constatar através das simulações desenvolvidas que diferentes fatores influenciam o entendimento da importância da TI pelo gestor do negócio, principalmente os resultados gerados pela TI para a organização, pois tangibilizam o valor que a TI agrega para o negócio. Além disso, é preciso que esse resultado da TI seja gerado a um custo aceitável, traduzindo a implantação da estratégia da TI em efeitos comerciais para a organização (KEARNS; SABHEWAL, 2007).

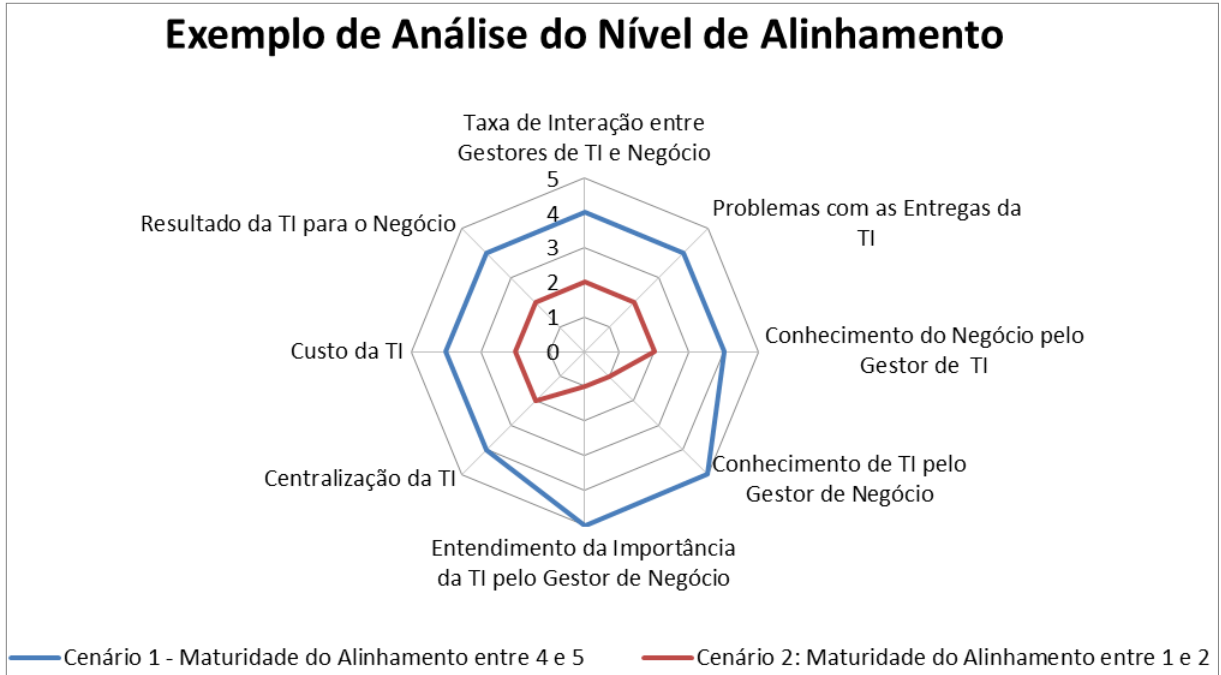
Realizar um diagnóstico de cada variável que influencia o alinhamento é importante para compreender a maturidade da organização no que tange o assunto, como proposto por Luftman (2000). Porém, avaliar o estado atual de maturidade da organização não é o suficiente para identificar qual fator precisa ser priorizado de forma a intensificar o resultado como um todo do alinhamento.

Nesse sentido o modelo proposto neste trabalho poderá apoiar aos gestores, pois compreende o relacionamento entre as variáveis e o que impacta diretamente o alinhamento ou é consequência dele. Assim, após o diagnóstico será possível avaliar quais variáveis devem ter a tratativa priorizada, de forma a intensificar o resultado como um todo do alinhamento.

5.4 Avaliando a maturidade do nível de alinhamento

Para compreender quais são os fatores que influenciam o alinhamento e como se relacionam é importante a realização de um diagnóstico preciso sobre a maturidade da organização para o tema. No gráfico 2 são apresentados possíveis resultados para a avaliação da maturidade do alinhamento em uma organização com base em dois cenários. Os parâmetros para atribuição do valor para cada variável foram adaptados do modelo de Luftman (2000) e são apresentados no apêndice a.

Gráfico 2 - Exemplo de diagnóstico do nível de alinhamento entre TI e negócio



Fonte: Do autor, 2017.

No cenário 1, as variáveis do modelo apresentam níveis de maturidade entre 4 e 5. As variáveis que possuem menor maturidade são: “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio”, “Problemas com as Entregas da TI”, “Custo da TI”, “Conhecimento do Negócio pelo Gestor de TI”, “Centralização da TI” e “Resultado da TI para o Negócio”.

Realizando a análise do diagnóstico sem o modelo que demonstra o relacionamento entre as variáveis, os gestores poderiam adotar ações de forma a aumentar a “Centralização da TI” ou reduzir os “Custos da TI”, por exemplo. No entanto, adotar ações para ambas as variáveis não garante um impacto positivo imediato no alinhamento ou em outras variáveis.

Considerando por exemplo a variável “Centralização da TI”, para atingir o nível mais alto de maturidade é necessário que o setor de TI seja totalmente centralizado, tendo apenas uma liderança corporativa, de forma que todo o processo decisório seja unificado. O nível de maturidade pontuado no exemplo é o 4 (gerenciado), com isso, existem na organização algumas outras áreas de TI que respondem às lideranças locais, que não a TI corporativa.

Para promover essa mudança seria necessária uma adequação na estrutura organizacional, e essa alteração não é o suficiente para modificar o comportamento das pessoas (BERTERO, 1976). Por isso, mudar a estrutura de forma que exista apenas um setor de TI, não impactará positivamente nos custos de imediato, pois as pessoas poderão permanecer executando rotinas redundantes relacionadas à TI ou precisarão de um tempo refletido na curva de aprendizado para de fato conseguirem desempenhar suas atividades de forma produtiva.

Considerando a redução dos custos, a organização poderia adotar ações que busquem reduzir o quadro de pessoas, o que poderia impactar na qualidade das entregas da TI. Com isso, assumir ações que ocasionariam um cenário melhor para uma determinada variável, avaliando localmente o problema, poderá gerar cenários que impactam o nível de alinhamento negativamente.

No entanto, a partir do modelo proposto e dos resultados obtidos através da simulação é possível constatar que os 2 fatores que impactam mais diretamente no nível de alinhamento são “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio” e “Problemas com as Entregas da TI”. Dessa forma, poderiam ser adotadas ações de forma a melhorar o resultado desses fatores, pois como consequência todas as outras variáveis do modelo seriam impactadas positivamente mais rapidamente.

Fazer com que a interação entre os gestores seja fortalecida, de forma que participem das definições das estratégias de TI e negócio, fazendo com que os riscos dessas áreas sejam compartilhados, são ações que moveriam esse critério para o nível mais alto de maturidade conforme modelo de Luftman (2000) e, como consequência, os “Problemas com as Entregas da TI” seriam minimizados, o “Resultado da TI para o Negócio” seria intensificado e todas as outras variáveis do modelo poderiam ser influenciadas positivamente.

Realizando a mesma análise para o cenário 2 (maturidade do alinhamento entre 1 e 2), caso a análise seja realizada sem compreender a relação entre as variáveis, os gestores poderiam ser levados a adotarem ações para intensificar as variáveis que apresentam menor nível de maturidade, que são: “Conhecimento de TI pelo Gestor de Negócio” e “Entendimento da Importância da TI pelo Gestor de Negócio”.

No entanto, como constatado nos resultados da simulação, o fator crucial que influencia positivamente no resultado do alinhamento e das demais variáveis é a “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio”. Com isso, mesmo com essa variável apresentando uma maturidade maior se comparada com outras variáveis do modelo, a organização deverá adotar ações que a intensifiquem, como por exemplo, possibilitar a participação dos líderes de TI no planejamento estratégico do negócio ou promover reuniões periódicas para que haja uma troca de conhecimento entre os líderes.

Assim, a partir da análise desses cenários pode-se constatar que a partir da utilização do modelo proposto é possível compreender melhor as interfaces entre as principais variáveis que estão relacionadas com o nível de alinhamento. Assim, a utilização desse modelo somada à avaliação de maturidade que contempla o diagnóstico do alinhamento desenvolvido por Luftman (2000), proporcionam uma melhor análise do estado atual na organização e a identificação das variáveis que precisam ter a tratativa priorizada.

O objetivo do modelo proposto não é substituir o modelo de maturidade de Luftman (2000) e sim complementá-lo, a partir da demonstração do relacionamento entre as variáveis mais críticas para obter o alinhamento. As principais diferenças entre os modelos são tratadas na tabela 3.

Tabela 3 - Comparação do modelo proposto X modelo de maturidade de Luftman
(2000)

	Modelo de Maturidade de Luftman	Modelo Proposto
Níveis de Maturidade	5	5
Nº de Variáveis	37 (organizadas em 6 critérios)	8
Apresenta o relacionamento entre as variáveis	Não	Sim
Abordagem	Totalmente qualitativa	Qualitativa e Quantitativa
Principais diferenças entre os elementos comuns:	<ul style="list-style-type: none"> - Aborda em detalhes aspectos relacionados a RH, como estrutura de Feedback, estilo de gerenciamento e carreira; - O custo da TI não é abordado em valores. São analisados apenas como são geridos os custos da TI. - Não possui referência relativa à centralização da TI. - A qualidade das entregas da TI e conhecimento do negócio pelo gestor de TI são avaliados de forma qualitativa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Não contempla características específicas de RH; - Avalia os custos da TI com base também em Benchmarking; - Contempla a variável Centralização da TI; - A qualidade das entregas da TI e o resultado da TI para o negócio são avaliados de forma qualitativa e quantitativa.

Fonte: Do autor, 2017.

O modelo de Luftman (2000) contempla 37 variáveis enquanto o modelo proposto contém 8 variáveis, ou seja, o número de variáveis tratadas por Luftman (2000) é 4,5 vezes maior que o modelo proposto neste trabalho, sendo mais completo para o diagnóstico da maturidade do alinhamento. No entanto, após o diagnóstico que pode ser feito a partir do modelo de maturidade Luftman (2000), ou a partir do modelo proposto que aborda apenas as principais variáveis, será possível identificar quais fatores devem ter as tratativas priorizadas.

6 CONCLUSÕES

Esta pesquisa teve como principal objetivo o desenvolvimento de um modelo para avaliar a relação entre os principais fatores que facilitam ou inibem o nível de alinhamento entre a TI e o negócio nas organizações. Para isso, aplicou-se o método de modelagem conhecido como Dinâmica de Sistemas e embasamento bibliográfico através de pesquisa exploratória, de forma planejada, visando obter descobertas acerca do problema, tornando-o mais explícito.

Todos os objetivos esperados para este trabalho foram alcançados a partir das pesquisas na literatura e simulações do modelo desenvolvido.

Para assegurar a aderência do modelo proposto às reais necessidades das organizações, contemplando variáveis relevantes para o problema, foi realizado um teste visando compará-lo a um modelo prático, que já é aplicado em trabalhos sobre o tema. Essa comparação foi feita com o modelo de maturidade de Luftman (2000), que é bem aceito em pesquisas e a aplicabilidade é comumente encontrada em estudos sobre o alinhamento entre TI e negócio.

Como resultado do teste, foi constatada a aderência do modelo de alinhamento abordado neste trabalho ao modelo de maturidade de Luftman (2000), uma vez que todos os critérios tratados por Luftman (2000) são contemplados no modelo proposto. Porém, o modelo proposto contempla a variável “Centralização da TI” que não é considerado por Luftman (2000), mas representa um fator crucial para o sucesso do alinhamento, pois influencia na forma como ocorrerá a comunicação entre os líderes de negócio e TI e impacta nos custos da TI. Assim, sugere-se uma atualização para o modelo de Luftman (2000), de forma que contemple a “Centralização da TI” como fator que influencia no nível de alinhamento.

Apesar dessa análise de aderência não estar contemplada como objetivo do trabalho, ela foi necessária para assegurar maior confiabilidade quanto à representatividade real do modelo proposto antes das simulações e o resultado obtido foi satisfatório, o que evidencia a aplicabilidade prática do modelo.

Outro fator relevante que assegura maior confiabilidade para o modelo proposto e atesta a relevância do tema foi a aprovação de um artigo no Congresso de Engenharia de Produção (ENEGEP), contemplando alguns resultados deste trabalho. O artigo possui o mesmo título dessa dissertação e está citado no tópico de referências bibliográficas.

Após a validação do modelo foi possível realizar simulações de alguns cenários possíveis para o nível de alinhamento e após a realização de todas essas etapas obtiveram-se argumentos suficientes para responder à questão central desta pesquisa: Qual é o principal fator que influencia o nível de alinhamento entre TI e negócio ou impacta em outras variáveis de forma a intensificar o alinhamento?

A resposta para essa questão é o fator “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio”, uma vez que influencia direta ou indiretamente todas as variáveis do modelo e impulsiona diretamente o resultado do alinhamento.

No entanto, apesar do grau de importância da “Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio” para a obtenção de melhores resultados para o alinhamento, é crucial que o conhecimento obtido a partir dessa interação entre os líderes seja transformado em ações práticas que fomentem melhorias nos outros fatores do modelo, pois o processo de comunicação é importante, mas não é o suficiente para o alcance de melhores resultados quando feito isoladamente, ou seja, sem transformar o conhecimento em ações.

Além disso, mesmo que sejam aplicadas apenas melhorias nos fatores que influenciam o nível de alinhamento, quando iniciado o processo de mudança é natural que ocorra uma queda no nível de alinhamento, similar ao resultado obtido no cenário 1 da simulação (gráfico parábola). Isso poderá ocorrer devido ao tempo que é necessário para que as alterações realizadas reflitam de fato nos resultados para o negócio, pois qualquer mudança que envolva pessoas gera a necessidade de um período de adaptação para que essas aprendam a trabalhar de modo diferente.

Uma forma de minimizar essa queda inicial que ocorre durante processos de mudança é compreender de forma integrada os principais fatores que influenciam este alinhamento e como se relacionam, pois, em panoramas complexos como esse envolvendo diferentes variáveis, quando o gestor está diante de um problema é comum adotar ações baseadas em questões locais, sem analisar as causas e correlações entre os diversos fatores relacionados (SENGE, 2012).

Nesse cenário, a utilização do modelo proposto poderá apoiar os gestores na identificação de quais variáveis precisam ser melhoradas, pois possibilita a visualização de forma integrada dos principais fatores envolvidos com o problema e como se relacionam. Além disso, com o modelo o gestor poderá identificar com maior facilidade quais variáveis precisam ter a tratativa priorizada e definir ações que irão influenciar positivamente o modelo como um todo.

Devido à dificuldade de encontrar na literatura o comportamento no tempo de todas as variáveis do modelo, não foi possível a simulação completa do problema na ferramenta de DS. No entanto, os resultados obtidos foram satisfatórios para responderem as questões direcionadoras da pesquisa.

A partir dessas constatações é possível concluir que os resultados obtidos foram suficientes para atingir os objetivos da pesquisa, porém, sugere-se como extensão dessa pesquisa a definição do comportamento para todas as variáveis e a simulação do modelo completo. Além disso, poderão ser incluídas no modelo outras variáveis, mesmo que de menor relevância, visando tornar o modelo mais completo e próximo da realidade.

REFERÊNCIAS

AMBRÓSIO, B. G.; BRAGA, J. L.; RESENDE FILHO, M. A. Modeling and scenario simulation for decision support in management of requirements activities in software projects. **Journal of Software Maintenance and Evolution**, v. 23, p. 35-50, 2011.

ANDRESEN, J. *et al.* A framework for measuring IT innovation benefits. **Electronic Journal of Information Technology in Construction**, v. 5, p 57-72, 2000.

ANTUNES, M. **Maturidade do alinhamento estratégico entre o plano plurianual e os órgãos de controle: um estudo de caso no ministério público da união.** 2011. 139 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

ANZANELLO, M. J; FOGLIATTO, F. S. Modelagem de curvas de aprendizado para alocação de produtos com lotes de tamanho variável a equipes de trabalhadores. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., 2004, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis, SC: ENEGEP, 2004.

BIOS GROUP INC. **Learning curves.** 2000. Disponível em: <<http://www.biosgroup.com/research/curves/curves.html>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

BRAGA, J. L. *et al.* Modelagem com dinâmica de sistemas. In: SANTOS, M. L.; VIEIRA, W. (Ed.). **Métodos quantitativos em economia.** Viçosa, MG: UFV, 2004. p. 411-434.

BERTERO, C. O. Mudança organizacional e processo decisório. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, v. 16, n. 2, mar./abr. 1976.

BRODBECK, A. F.; HOPPEN, N. Alinhamento estratégico entre planos de negócio e de tecnologia da informação: um modelo operacional para implementação. **RAC - Revista de Administração Contemporânea**, v. 7, n. 3, Jul./Set. 2003.

CANEPÁ, P. C. V.; RIGONI, E. H.; BRODBACK, A. F. Práticas de alinhamento estratégico: um estudo exploratório em organizações industriais e de serviços. **RAM - Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, p. 107-129, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ram/v9n1/a06v9n1.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2017.

CHAN, Y. E. *et al.* Business strategic orientation, information system strategic orientation, and strategic alignment. **Information Systems Research**, v. 8, n. 2, p. 125-150, June 1997.

CHAN; Y. E.; REICH, B. H. IT alignment: what have we learned? **Journal of Information Technology**, n. 22, p. 297–315, 2007.

CHAN, Y. E.; SABHERWAL, R.; THATCHER, J. B. Antecedents and outcomes of strategic IS alignment: an empirical investigation. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 53, p. 27-47, 2006.

CHARETTE, R. N. **Software engineering risk analysis and management**. New York: Intertext Publications, 1989.

CHIZZOTTI, A. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 16, n. 2, p. 221-236, 2003.

FERNANDES, A. C. Dinâmica de sistemas e business dynamics: tratando a complexidade no ambiente de negócios. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21., 2001, Salvador, BA. **Anais...** Salvador, BA: ENEGEP, 2001.

FORRESTER J.W. **Principles of Systems**. Cambridge, MA: MIT Press, 1968.

GARCIA, M. R. **Teoría y ejercicios prácticos de Dinámica de Sistemas**. Barcelona: [s.n.], 2003.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HENDERSON, J. C.; VENKATRAMAN, N. Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations. **IBM Systems Journal**, v. 32, n. 1, p. 4, 1993.

HUSSIN, H.; KING, M; CRAGG, P. IT alignment in small firms. **European Journal of Information Systems**, v. 11, p. 108-127, 2002.

IRACI, S. P.; BRAGA, J. L. Modelo para avaliação do nível de alinhamento entre TI e negócio utilizando Dinâmica de Sistemas. In: ENCONTRO NACIONAL DE

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 37., 2017, Joinville, SC. **Anais...** Joinville, SC: ENEGEP, 2017. No Prelo.

KAUR, R.; SENGUPTA, J. Software process models and analysis on failure of software development projects. **arXiv preprint arXiv:1306.1068**, 2013.

KEARNS. G. S.; LEDERER, A. L. A Resource-Based View of Strategic IT Alignment: How knowledge sharing creates competitive advantage. **Decision Sciences**, v. 34, n. 1, p. 1-29, 2003.

KEARNS. G. S.; SABHERWAL, R. Strategic alignment between business and information technology: A Knowledge-Based View of Behaviors, Outcome, and Consequences. **Journal of Management Information Systems**, v. 23, n. 3, p. 129-162, 2007.

KUDYBA, S.; VITALIANO, D. Information technology and corporate profitability: a focus on efficiency. **Information Resource Management Journal**, v.16, n.1, p.1-13, 2003.

LAURINDO, F. J. B.; SHIMIZU, T.; CARVALHO, M. M.; RABECHINI Jr., R. O papel da Tecnologia da Informação (TI) na estratégia das organizações. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 8, n. 2, p. 160-179, ago. 2001.

LEDERER, A. L.; MENDELOW, A. L. Coordination of information systems plans with business plans. **Journal of Management Information Systems**, v. 6, n. 2, p. 5-19, 1989.

LEITE, M. O. **A utilização das curvas de aprendizagem no planejamento da construção civil**. 2002. 87 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2002.

LI, M.; YE, L. R. Information technology and firm performance: linking with environmental, strategic and managerial contexts. **Information & Management**, v. 35, p. 43-51, 1999.

LOPES, J. D. S. **Um modelo para apoio à decisão em avaliação de riscos em projetos de software utilizando simulação com dinâmica de sistemas**. 2014. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2014.

LUFTMAN, J. Assessing business-IT alignment maturity. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 4, n. 14, p. 1-50, 2000.

LUFTMAN, J.; PAPP, R.; BRIER, T. Enablers and Inhibitors of business-IT alignment. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 1, n. 11, p. 1-32, 1999.

MONTANARI, R. L. *et al.* A maturidade e o desempenho das equipes no ambiente produtivo. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 18, n. 2, p. 367-378, 2011.

MORAES, G. D. A. **Alinhamento da estratégia do negócio e da TI na pequena empresa: uma análise dos fatores facilitadores e inibidores**. 2011. 209 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

MADACHY, R. **Software process dynamics**. New Jersey, Canadá: John Wiley & Sons, 2007.

NEIROTTI, P.; PAOLUCCI, E. Assessing the strategic value of information technology: an analysis on the insurance sector. **Information & Management**, v. 44, p. 568-582, 2007.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

PORTER, M. E. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

REICH, B. H.; BENBASAT, I. Factors that influence the social dimension of alignment between business and information technology objectives. **MIS Quarterly**, v. 24, n. 1, p. 81-113, 2000.

ROBERTS, E. B. **Managerial applications of system dynamics**. Cambridge: MIT Press, 1978.

SENGE, P. M. **A quinta disciplina: arte, teoria e prática da organização de aprendizagem**. ed. 28. São Paulo: BestSeller, 2012.

SOUZA, A. M.; CAULLIRAUX, H. M. A curva de aprendizagem e seus impactos no comportamento humano nas organizações: um estudo de caso em empresa do setor automotivo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002, Curitiba, PR. **Anais...** Curitiba, PR: ENEGEP, 2002.

SUZUKI, E.; ABREU, A. F.; ABREU, P. F. Alinhamento estratégico da Tecnologia da Informação aos negócios de uma pequena empresa de software. **Revista Produção**, Florianópolis, SC, v. 6, n. 2, ago. 2006.

STRAUSS, L. M. **Um modelo em dinâmica de sistemas para o ensino superior**. 2010. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/24517/000747558.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2017.

TURBAN, E.; RAINER JUNIOR., R. K.; POTTER, R. **Administração de tecnologia da informação**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

VENKATRAMAN, N.; HENDERSON, J. C.; OLDACH, S. Continuous strategic alignment: exploiting information technology capabilities for competitive success. **European Management Journal**, v. 11, n. 2, p. 139-149, 1993.

VILLAS, M.; FONSECA, M.; MACEDO-SOARES, T. D. L. V. A. Assegurando o alinhamento estratégico da tecnologia da informação e comunicação: o caso das unidades de refino da Petrobrás. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 1, p. 127-153, jan./fev., 2006.

VILLELA, P. R. C. **Introdução à dinâmica de sistemas**. Juiz de Fora, MG: UFJF, 2005.

WAZLAWICK, R. S. Uma reflexão sobre a pesquisa em ciência da computação à luz da classificação das ciências e do método científico. **Revista de Sistemas de Informação da FSMA**, n. 6, p. 3-10, 2010.

APÊNDICE A - Critérios para avaliação da maturidade do Alinhamento

Variáveis do Modelo	Nível de Alinhamento entre TI e Negócio				
	1 - Inicial/ Ad Hoc	2 - Compromissado	3 - Estabelecido/ Focado	4 - Gerenciado	5 - Otimizado
Taxa de Interação entre Gestores de TI e Negócio	- É mínima a comunicação entre os gestores de negócio e TI. - Não existe confiança entre as lideranças de TI e do Negócio.	- A comunicação entre os gestores de negócio e TI ocorre esporadicamente, apenas em eventos formais das lideranças. - Existe um nível baixo de confiança entre as lideranças de TI e negócio e os riscos não são compartilhados.	- A comunicação entre os gestores de negócio e TI ocorre regularmente. - Existe um nível médio de confiança entre as lideranças de TI e negócio e apenas alguns riscos de ambas as áreas são compartilhados.	- A comunicação entre os gestores de negócio e TI ocorre rotineiramente uma vez que esses setores estão próximos. - Existe um alto nível confiança entre as lideranças de TI e negócio, os riscos são aceitos e as recompensas relacionadas são compartilhados.	- A comunicação entre os gestores de negócio e TI é forte e estruturada. - Existe um alto nível confiança e parceria entre as lideranças de TI e negócio e os riscos e recompensas relacionadas são compartilhados.
Problemas com as Entregas da TI	Mais de 90% das entregas da TI apresentam problemas (erros, entrega fora do prazo e/ou orçamento, não atendem à necessidade do negócio, etc.)	Entre 60% e 89% das entregas da TI apresentam problemas (erros, entrega fora do prazo e/ou orçamento, não atendem à necessidade do negócio, etc.)	Entre 30% e 59% das entregas da TI apresentam problemas (erros, entrega fora do prazo e/ou orçamento, não atendem à necessidade do negócio, etc.)	Entre 10% e 29% das entregas da TI apresentam problemas (erros, entrega fora do prazo e/ou orçamento, não atendem à necessidade do negócio, etc.)	Menos de 10% das entregas da TI apresentam problemas.
Conhecimento do Negócio pelo Gestor de TI	O gestor de TI sabe o mínimo necessário sobre a organização, desconhecendo os processos de negócio e/ou a estratégia da organização e dos concorrentes, assim como os desafios e posicionamento de mercado.	O gestor de TI conhece menos de 20% dos processos de negócio e/ou sabe pouco sobre a estratégia da organização, bem como seus desafios e posicionamento no mercado.	O gestor de TI conhece entre 21% e 50% dos processos de negócio e sabe sobre a estratégia da organização, bem como seus desafios e posicionamento no mercado.	O gestor de TI conhece entre 51% e 80% dos processos de negócio e sabe sobre a estratégia da organização, bem como seus desafios e posicionamento no mercado.	O gestor de TI conhece mais de 81% dos processos de negócio e sabe os detalhes da estratégia da organização, seus desafios e posicionamento no mercado, conseguindo inclusive apoiar de forma significativa na definição da estratégia do negócio.
Conhecimento de TI pelo Gestor de Negócio	O gestor de negócio sabe o mínimo sobre a TI, desconhecendo processos, escopo, melhores práticas e potenciais resultados que a TI pode gerar para o negócio.	O conhecimento do gestor de negócio em relação a TI é limitado.	Os gestores de negócio conhecem sobre aspectos importantes de TI.	Os gestores de negócio conhecem sobre aspectos importantes de TI e sabe do potencial desse setor para a organização.	Os gestores de negócio conhecem sobre a TI e seu potencial.
Entendimento da Importância da TI pelo Gestor de Negócio	O gestor de negócio entende que a TI não é importante para o negócio, considerando-a um custo para a organização.	O gestor de negócio acredita que a TI pode gerar alguns resultados para o negócio, porém, de forma limitada.	O gestor de negócio entende que a TI é um ativo para a organização.	O gestor de negócio acredita que a TI é um prestador de serviços.	O gestor de negócio entende que a TI é um parceiro do negócio.
Centralização da TI	A TI é totalmente descentralizada, de forma que cada setor da organização possui uma equipe interna de TI para atendimento.	Existe um setor de TI corporativo e algumas outras áreas de TI local que respondem às lideranças locais, não tendo nenhuma interface com a TI corporativa.	Existe um setor de TI corporativo e algumas outras áreas de TI local que respondem às lideranças locais, com pouca interface com a TI corporativa.	Existe um setor de TI corporativo e algumas outras áreas de TI local que respondem às lideranças locais e corporativas. A TI corporativa consegue exercer uma governança sobre as TIs locais.	A TI é centralizada, assim como sua liderança e decisões.
Custo da TI	Os custos da TI são alocados incorretamente, sem um acompanhamento e/ou os custos são cerca de 50% maiores que o <i>Benchmarking</i> .	TI é cobrada por eficiência em custos e/ou os custos são cerca de 30% maiores que o <i>Benchmarking</i> .	Possui alguns investimentos em TI e/ou os custos do setor são cerca de 10% maiores que o <i>Benchmarking</i> .	Os custos da TI são contemplados em um centro de investimentos e estão muito próximos do <i>Benchmarking (variação menor que 10% para mais)</i> .	O orçamento da TI é controlado através de centro de investimentos e de lucros e os custos do setor são menores que o <i>Benchmarking</i> .
Resultado da TI para o Negócio	Os resultados da TI não possuem relação com o negócio. Não existem avaliações formais para os resultados da TI.	Os resultados da TI não possuem relação com o negócio, porém, existem avaliações formais (normalmente, para os problemas comuns da TI).	Os resultados da TI possuem relação com alguns resultados do negócio, contendo avaliações formais.	Os resultados da TI possuem relação com o negócio e são avaliados formalmente, com base em custo-benefício.	Os resultados da TI possuem relação direta com o negócio e as métricas são estendidas aos parceiros da TI e avaliadas rotineiramente.