

## MODELOS DE SUSTENTABILIDADE DE EMPRESAS DO SETOR PETROQUÍMICO BASEADOS NO MODELO ORIENTADO PARA A REPRESENTAÇÃO DO PENSAMENTO HUMANO

Ivan Maia Tomé<sup>1</sup>

Luís Paulo Bresciani<sup>2</sup>

**RESUMO:** O objetivo desta pesquisa é descrever o conhecimento divulgado sobre sustentabilidade de um grupo de empresas do setor petroquímico. Para a estruturação dos modelos de gestão das empresas, foi utilizado o Modelo Orientado para a Representação do Pensamento Humano, MORPH. Foi realizada uma pesquisa descritiva de modelos de empresas representados por *frames*, com regras de extração para definição dos critérios e dos objetos. Para efeito de comparação, foram escolhidas três empresas de um mesmo setor, o Petroquímico. As quais fazem parte de um programa que compartilha projetos de sustentabilidade, o Programa Em Boa Companhia da BM&F BOVESPA. Foram extraídos objetos qualitativos de sustentabilidade, comparando, quantitativamente, com os lucros das empresas. Dentre os principais resultados, observou-se de 2011 a 2012 que a Braskem teve prejuízo, enquanto que a Comgas teve lucro, sendo a partir de ambos foi extraída a mesma quantidade de objetos. Dentre as três empresas, é analisado que a Ultrapar tem o maior lucro e mais objetos que divulgam o interesse sobre sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Extração de conhecimento. Gestão do conhecimento. Petroquímica. Sustentabilidade. *System dynamics*.

### 1 INTRODUÇÃO

Os conflitos bélicos mais recentes, as perseguições étnico-religiosas e a miséria recorrente de alguns Estados-Nação, amplamente noticiados nas modernas mídias, como televisão e, mais recentemente, pelas redes sociais, serviram como elemento motivador aos investimentos socioambientais (CASTELLS, 2003).

A partir de 1982, com a criação do fórum de Investimento Social nos Estados Unidos (*Social Investment Fórum* – SIF/USA), o paradigma da sustentabilidade passa a compor a estrutura política dos estados (US SIF, 2011). Sob esse cenário, o Brasil cria, durante 2001, o

---

<sup>1</sup> Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Administração, Professor de Administração, Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP), São Paulo, Brasil. E-mail: [ivanmaia@msn.com](mailto:ivanmaia@msn.com).

<sup>2</sup> Doutor, Professor do Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS), São Paulo, Brasil. E-mail: [lpbresciani@uscs.edu.br](mailto:lpbresciani@uscs.edu.br).

primeiro fundo de investimento socialmente responsável de um mercado emergente, abrindo, assim, um pressuposto importante para a reorganização das relações de financiamento da produção e do comércio (SARTORE, 2012).

Correntes de pensamento até então paradoxais, passaram a buscar convergência, fortalecendo o chamado Terceiro Setor no Brasil (ZAMBON; DELGADO, 2007). Prevendo a dificuldade natural dos ajustes provocados por essa mudança de paradigma, alguns agentes do mercado passaram a se posicionar sobre os novos parâmetros a serem seguidos pelas organizações. Considerando o exemplo da Bolsa de Valores do Estado de São Paulo – BOVESPA, atual BM&F BOVESPA (2013c), onde foi inserido, durante 2010, o Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE.

O ISE é um indicador criado a partir de um modelo compartilhado entre entidades de mercado e entidades sociais, que busca harmonizar procedimentos socialmente responsáveis com objetivo de financiamento das organizações empresariais. Tais mudanças, contudo, ainda são muito recentes e não puderam gerar os resultados suficientes para a consolidação das opiniões acerca de sua adequação e indicação de um modelo genérico de sustentabilidade. Contribui com esse cenário, a dificuldade em estabelecer uma correlação entre as variáveis socioambientais, tipicamente qualitativas e as variáveis financeiras, a rigor, quantitativas.

A partir dessas condições, o entendimento desses problemas perpassa a utilização de novos instrumentos de análise, que sejam capazes de explicitar os relacionamentos existentes entre as variáveis ambientais e posicionar adequadamente os agentes de decisão. Frente às variáveis e à tomada de decisão, o objetivo desta pesquisa é descrever o conhecimento divulgado sobre sustentabilidade de um grupo de empresas do setor petroquímico. A crise do petróleo, motivado pela crise política no Oriente Médio (VEIGA, 2008), remete a outros meios de energia, mas é preciso analisar como o setor se renova frente a nova demanda de sustentabilidade.

O artigo está organizado, primeiramente com a parte teórica, com o contexto das empresas como sistemas complexos, seguidamente com a justificativa das escolhas das empresas com a metodologia do Modelo Orientado à Representação do Pensamento Humano (MORPH), com os resultados das empresas e destaques nas considerações finais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

São apresentadas, neste tópico, as formas como o conhecimento é produzido em âmbito empresarial, mediante a adoção de processos de gestão, de forma a tornar-se fator de sustentabilidade das empresas.

### 2.1 *System Dynamics*

*System Dynamics* (SD), criado por Forrester (1972) consiste de um instrumento de gestão do conhecimento, que permite a explicitação de modelos mentais e sua simulação. A partir da SD são explicitados modelos mentais dos indivíduos que atuam na gestão corporativa viabilizando o processo de conversão e gestão do conhecimento, culminando na construção da governança corporativa e da sustentabilidade. Strickland (2011) divide a modelagem por *soft* e por *hard* como descrito a seguir.

#### 2.1.1 Modelagem *Soft*

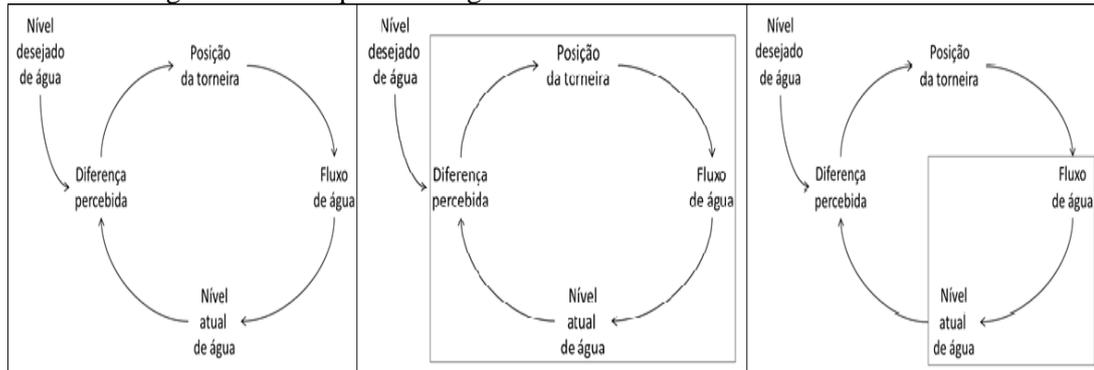
A Modelagem *Soft* consiste de um modo de representação qualitativa de modelos mentais, que “são o que as pessoas realmente têm em suas mentes e é o que as guia para o uso das coisas” (Adaptado de GENTNER; STEVENS, 2014). São utilizados diagramas de *feedback*, também denominados diagramas de enlaces causais, *feedbacks* ou diagramas de influência. São amplamente utilizados para explicitação de modelos cuja finalidade é permitir a interação de agentes de forma colaborativa. Modelos são úteis aos processos de melhoria contínua e análise de cenários por meio de variáveis, que representam os elementos que compõem um determinado sistema, os relacionamentos, que ligam os elementos na ordem de causa e efeito, pesos de reforço ou balanceamento, e atrasos (ANDRADE et al., 2006).

A partir do âmbito da SD, a opinião de uma pessoa sobre um problema vivenciado em uma empresa, por exemplo, é composta por inúmeras variáveis que se retroalimentam, por meio de ciclos de *feedback* (diagramas). A retroalimentação ocorre seja por ciclos de reforço, que transfere valores continuamente, ou por balanceamento, que equilibra uma relação (CIFUENTES QUIN, 2014).

A Figura 1 demonstra três estruturas de *feedback* em que as variáveis, unidas em causa-efeito, expostas a atrasos, causam, em conjunto, um balanceamento no sistema. O primeiro diagrama apresenta que o nível desejado de água atua como parâmetro para alterar a posição da torneira e o controlar o fluxo da água até atingir o nível desejado. Ao isolar a relação entre

certas variáveis tem-se o chamado parágrafo. O isolamento de uma variável com outra ocorre a situação chamada de frase (SENIGE, 2009). Na Figura 1, os parágrafos dos diagramas contribuem, gradativamente, pelas frases que representam o passo a passo de um determinado contexto. Ao isolar parágrafos e frases é possibilitada a identificação do fluxo e do nível atual de água por etapas.

Figura 1 – Exemplos de diagramas de enlace causal de balanceamento



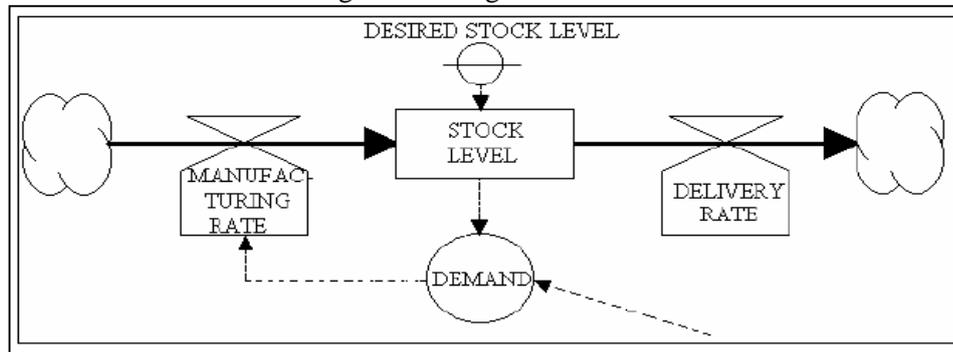
Fonte: Senge (2009, p. 116)

A modelagem *soft* é atribuída à representação de sistemas de forma qualitativa (WINKLER, 2012). A representação de sistemas por essa forma se engloba a várias situações, contudo, a modelagem *hard*, apresentada a seguir, diferencia-se quanto a mensuração trazendo uma diferente forma de simulação.

### 2.1.2 Modelagem *Hard*

Na *System Dynamics* (SD), a modelagem *hard*, advinda de pesquisas da área de Pesquisa Operacional (ANDRADE et al., 2006), inclui a capacidade de estruturação de modelos mentais por meio de diagramas de estoque-fluxo. Tais diagramas estão associados a uma abordagem quantitativa da SD, que abrange a simulação de modelos. Uma estrutura que exemplifica o relacionamento entre estoques e fluxos (STAVE, 2015), que dá origem aos modelos simulados é detalhada na Figura 2.

Figura 2 – Diagrama de fluxo



Fonte: Adaptado de Flood (2002, p. 268), Jackson (2003, p. 378)

Na Figura 2 o estoque é posicionado no *stock level*. O diagrama é marcado no seu início e no final por nuvens, o nível do estoque é modificado de acordo com o fluxo (*manufacturing rate*) e, posteriormente, o resultado é submetido ao fluxo (*delivery rate*) (STAVE, 2015). O fluxo ocorre conforme os parâmetros estabelecidos para atingir um determinado objetivo (*desired stock level*), de acordo com a necessidade do agente (*demand*). O Quadro 1 apresenta alguns exemplos de diferenciação entre estoque e fluxo.

Quadro 1 – Exemplos de estoque e fluxo

Fluxos de entrada (verbo)	Estoque (substantivo)	Fluxo de saída (verbo)
Nascer	População	Morrer
Plantar	Reflorestamento	Cortar
Comer	Comida no estômago	Digerir
Animar	Autoestima	Decair
Contratar	Empregados	Demitir
Aprender	Conhecimento	Esquecer
Produzir	Estoque	Despachar
Emprestar	Dívida	Reembolsar
Financiar	Dívida	Pagar
Recuperar	Saúde	Adoecer
Aumentar	Pressão	Diminuir
Construir	Prédios	Demolir
Fluir	Água em uma banheira	Escoar

Fonte: Adaptado de Martin (1997, p. 6-56)

Os diagramas de estoque-fluxo se diferenciam dos enlaces de causa e efeito pela facilidade de mensuração. Contudo, a modelagem *soft* não se limita a dados quantitativos, podendo representar, de maneira mais profunda, sistemas e fenômenos complexos.

## 2.2 Explicitação do modelo mental compartilhado

Um dos pressupostos da gestão do conhecimento é interpretar o meio pelo qual os seres humanos produzem seus conceitos sobre a dinâmica do ambiente externo. Esses conceitos são chamados de modelos mentais. A partir da abordagem empirista, o conhecimento e os modelos mentais são produto de uma experiência sensorial, e, sob o ponto de vista aristotélico, assume-se que a existência das coisas independe da percepção, pois o ser humano constrói o conhecimento na memória, depois da experiência. Locke (2003), seguindo o mesmo raciocínio, destaca que o ser humano não tem ideias primárias, por isso, afirma que a mente é, primariamente, um quadro vazio e passivo que se preenche pela sensação (sentidos), e pela reflexão do entendimento das ideias (NONAKA; TAKEUSHI, 1995).

Gardner (1996), citado por Senge (2009, p. 201), afirma que “nossos modelos mentais determinam não apenas a forma como entendemos o mundo, mas também como agimos” e, sendo uma percepção pessoal, podem favorecer atitudes compartilhadas. Todavia, no contexto das Organizações que Aprendem, tornar explícitos os modelos mentais dos agentes que interagem para as decisões empresariais é a primeira providência para o surgimento da visão compartilhada, que, segundo SENGE (2009, p. 233-234) pode ser assim descrita:

Assim como as visões pessoais são retratos ou imagens que as pessoas têm na mente e no coração, as visões compartilhadas são imagens que pertencem a pessoas que fazem parte de uma organização. Essas pessoas desenvolvem um senso de comunidade que permeia a organização e dá coerência a diversas atividades. Uma visão é realmente compartilhada quando você e eu temos a mesma imagem e assumimos o comprometimento mútuo de manter essa visão, não só individualmente, mas em conjunto (SENGE, 2009, p. 233-234).

Dessa maneira, instrumentos de gestão do conhecimento que busquem a explicitação do conhecimento individual, construção do conhecimento coletivo e sua internalização nos agentes que participam do processo, são especialmente interessantes. *System Dynamics* (SD) é uma ferramenta que torna possível explicitar o conhecimento, por meio de diagramas, permitindo ainda, sua simulação.

### 2.2.1 Representação do conhecimento por meio de *frame* MORPH

O Modelo Orientado à Representação do Pensamento Humano – MORPH é uma estratégia a partir dos estudos de Zambon (2006) e já aplicados por questões ambientais (COSTA et al., 2015). Com o MORPH considera-se conceitos cognitivos para determinar regras, semelhantes às utilizadas pelas memórias humanas para interagir com o ambiente externo no contexto de um sistema de recuperação de memória.

Para que isso seja possível, inicialmente se estabelece um domínio sobre o qual se deseja estruturar conhecimentos. O domínio define a validade dos objetos que farão parte do *frame*, pois estabelece a relação do objeto com o domínio por meio de estímulos proximais, ou seja, de sentido. Objetos MORPH são, como definido por Zambon (2006), sintagmas nominais, ou seja, pequenas redes proposicionais cujo sentido fundamental é dado por um substantivo complementado por outras figuras sintáticas, obtido por um estímulo proximal do indivíduo que organiza o *frame*.

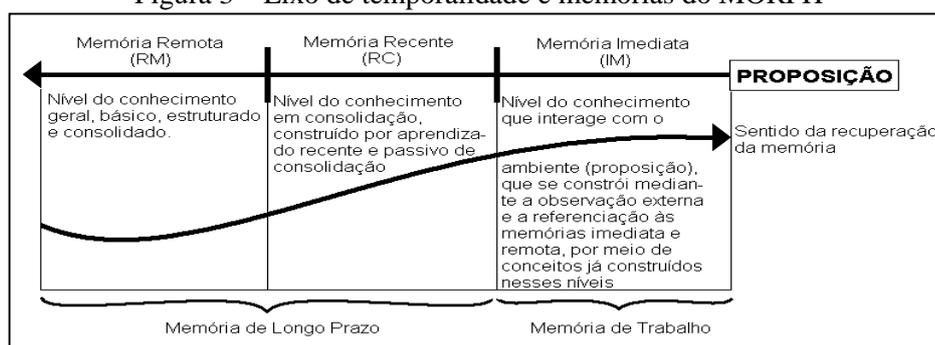
Zambon, Silva e Chiste (2011, p. 5), definem um *frame* MORPH:

Em termos gerais, um *frame* é uma área delimitada por dois eixos, de temporalidade e controlabilidade, onde estão contidos objetos inter-relacionados em padrão causa-efeito. Objetos são proposições, que representam coisas, conceitos ou sentimentos reais e que podem ser expressos por pequenas frases, que, segundo MORPH, devem ser sintagmas nominais (ZAMBON; SILVA; CHISTE, 2011, p. 5).

Um *frame* é composto de nove zonas, que são divisões de um espaço delimitado por dois eixos, sendo um horizontal, definido como de temporalidade e outro vertical, definido como de controlabilidade.

O eixo de temporalidade apresenta os níveis de memória, que são imediata, recente e remota. Pelo eixo, as memórias são posicionadas da direita para a esquerda, de forma a representar os níveis de recuperação de conhecimento requerido para explicar a proposição fundamental, resultando num conhecimento sobre determinado contexto (Figura 3).

Figura 3 – Eixo de temporalidade e memórias do MORPH

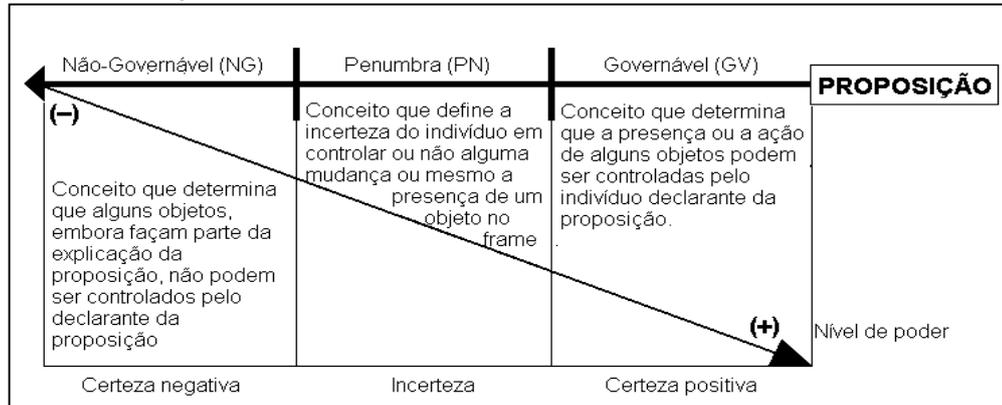


Fonte: Pesquisa do autor

O eixo de controlabilidade é dividido em três níveis, que estabelecem a relação de poder do indivíduo declarante da proposição sobre os objetos que compõem a explicação da proposição. O governo ou controle que o indivíduo exerce sobre os objetos, se associa à

capacidade de modificar o estado inicial de um objeto, que é considerado como uma variável-estado. Observa-se que o controle cresce da esquerda para a direita na representação da Figura 4.

Figura 4 – Eixo de controlabilidade – certeza e incerteza do MORPH



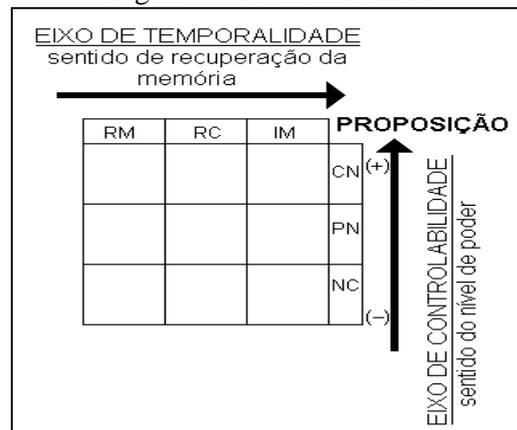
Fonte: Pesquisa do autor

Na Figura 4 verifica-se que o eixo de controlabilidade representa uma redução gradativa da capacidade de controle do indivíduo sobre os objetos que compõem o *frame* que explica a proposição. Essa redução é verificada acompanhando o sentido do eixo, da direita para a esquerda.

A área de maior domínio do indivíduo é a área mais próxima da proposição, e se degrada à medida que se distancia para a esquerda, passando por uma área de incerteza e culminando em uma área de ausência de controle. Observa-se que a área de penumbra, situada entre as áreas de Controlabilidade e Não-Controlabilidade, representa a incerteza, que anula alguns prognósticos de Controle ou Não-Controle, o que estabelece no *frame*, alguns atributos de dúvida, componente presente em muitos sistemas humanos.

Em um *frame* MORPH, os eixos se intersectam, compondo uma área dividida em nove zonas, onde os objetos MORPH são adicionados e recebem os atributos específicos, determinados por cada zona (Figura 5).

Figura 5 – *Frame MORPH*



Fonte: Pesquisa do autor

Nos *frames*, os objetos são posicionados para um objetivo comum: a rede proposicional (P). P considera o assunto que determina os objetos a serem extraídos. Contudo, os objetos que mais se aproximam a P são posicionados no quadrante Imediato-Controlável, sendo que os objetos mais distantes do foco de uma pesquisa, por exemplo, estão posicionados de maneira Remota e Não-Controlável.

### 2.2.2 Posicionamento dos objetos no *frame*

As regras propostas para posicionamento dos objetos no *frame* do Modelo Orientado à Representação do Pensamento Humano (MORPH) definem que o posicionamento no eixo de temporalidade é uma relação entre objeto, critério e conceito, que segundo Costa (2012), pode ser descrita da seguinte maneira:

- Se o “**Objeto**”, por meio do “**Critério**” não contribuir diretamente para o “**Agente**” atingir seu objetivo em relação ao “**Conceito**”, então, “**Objeto**”, será REMOTO. Entretanto, se a inexistência de objeto, provocar mudança simultânea em **Conceito**, “**Objeto**” está na posição “**Imediata**”, senão, será “**Recente**”.

Para o posicionamento no eixo de controlabilidade, os objetos são submetidos à seguinte regra:

- Se o “**Agente**” controlar a ação do “**Objeto** sobre o “**Conceito**”, então, posiciona-se na zona “**Controlável**”. Se o “**Agente**” controlar parcialmente a ação do “**Objeto**” sobre o “**Conceito**”, o objeto é posicionado na zona “**Penumbra**”, se não, na zona “**Não-Controlável**”.

A extração de conhecimento de agentes textuais é feita a partir de uma rede proposicional (P) que define um fluxo de conhecimento que se estrutura da esquerda para a direita, como na escrita ocidental. Entretanto, a aplicação das regras de posicionamento no frame, atribui uma nova orientação para o fluxo. O Quadro 2 mostra o resultado da aplicação dessas regras de posicionamento.

Quadro 2 – Posicionamento dos objetos no *frame* MORPH

Objeto	Eixos	
	Temporalidade	Governabilidade
Plano agregado de produção	IM	CN
Nível de financiamento	IM	CN
Orçamento geral	RC	CN
Previsão de demanda	RC	PN
Vendas reais	IM	NC

Fonte: Pesquisa do autor

A possibilidade de conversão do conhecimento contido em *sites*, por exemplo, para o conhecimento estruturado por *frames* MORPH permite que se realize uma análise da estrutura das ideias concebidas por outros agentes. MORPH, por meio de explicitação do conhecimento, com foco na abordagem cognitiva, permite a representação de modelos mentais de maneira proposicional. Revela-se a arquitetura do conhecimento explicitando o conhecimento, anteriormente, construído. As causas que conduziram aos resultados, as incertezas e as estratégias são utilizadas pelo agente para minimizar seus efeitos.

Dessa maneira, a explicitação de um modelo mental por meio do MORPH pode ser útil para a composição de estratégias e para o aprendizado em equipe nas organizações complexas.

### 3 METODOLOGIA

Para uma análise qualitativa com os modelos de sustentabilidade foram escolhidas empresas de um mesmo segmento: o setor petroquímico, que mostra movimentações financeiras expressivas na BM&F BOVESPA (2013c) (descritas pelos lucros dos períodos a seguir). São apresentados os lucros das empresas para uma análise quantitativa. Foram separadas três empresas que faziam parte, durante período do segundo semestre de 2011, do Programa Em Boa Companhia (BM&F BOVESPA, 2013d), que divulga empresas brasileiras que buscam a sustentabilidade e contém empresas de diversos índices da BM&F BOVESPA (2013c), como do Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE.

- **Braskem:** a empresa fornece resinas termoplásticas Polietileno, Polipropileno e Policloreto de Vinila, e outros insumos químicos básicos, atuando também no setor químico e somente no mercado industrial. A empresa foi criada em 1970 e, em 2011, operou no prejuízo de R\$ 488.147, esse número aumentou, durante 2012, para R\$ 738.305, variação negativa de 33,88% (BRASKEM, 2013) (BM&F BOVESPA, 2013a);
- **Comgas:** a empresa distribui gás natural para os mercados comercial, industrial e residencial. A empresa foi criada em 1872 e, em 2011, teve lucro de R\$ 236.139 e, durante 2012, passou a ter R\$ 366.655, variação positiva de 35,60% (COMGAS, 2013) (BM&F BOVESPA, 2013b);
- **Ultrapar:** a empresa também atua nos mercados comercial, industrial e residencial com os postos Ipiranga, fornece Oxiteno e seus principais derivados, armazena e movimenta pela Ultracargo e distribui gás liquefeito de petróleo pela Ultragaz. Criada em 1937, em 2011, a empresa teve lucro de R\$ 854.787 e R\$ 1.017.864, durante 2012, variando positivamente 16,02% (ULTRAPAR, 2013) (BM&F BOVESPA, 2013e).

A partir dos estudos de Zambon (2006), foi criado um meio para explicitação de conhecimento ou de modelos denominado MORPH – Modelo Orientado à Representação do Pensamento Humano, associado a *System Dynamics* (FORRESTER, 1972). Considera-se ainda um conjunto de diretrizes para conversão de modelos mentais explícitos em texto para *frames* MORPH organizadas por meio de extração de critérios, de extração de objetos e de posicionamento dos objetos no *frame*.

A pesquisa apresenta a extração de conhecimento, sua estruturação e comparação. Para a extração, foi definida a seguinte ‘rede proposicional’ (P) para extrair objetos referentes a sustentabilidade: “As práticas de governança sustentável e, mais especificamente, as práticas socioambientais adicionam valor aos *stakeholders*?” (TOMÉ; BRESCIANI, 2015, p. 32).

#### 4 RESULTADOS

Utilizando critérios de decomposição, a rede proposicional (P) é desestruturada por conceitos (C), que são proposições relacionadas à estrutura da proposição inicial. São

seguidas as regras de Costa (2012) no Quadro 3 e no Quadro 4, por meio do *site* da Braskem (2013).

Quadro 3 – Extração de critérios da Braskem

Nr.	Perg.	Conceito	Resp.	Critério
1	Como se define...	Práticas gerais de governança sustentável	? Com...	Crescimento sustentável
2	Como se define...	Práticas gerais de governança sustentável	? Com...	O oferecimento de produtos e serviços cada vez melhores
3	Como se define...	Práticas gerais de governança sustentável	? Com...	O oferecimento de produtos e serviços cada vez melhores
4	Como se define...	Práticas socioambientais	? Com...	Compromisso com a sociedade
5	Como se define...	Adição de valor aos <i>stakeholders</i>	? Com...	Soluções para os problemas socioambientais

Fonte: Pesquisa do autor

Os cinco objetos extraídos (Quadro 4) do *site* da Braskem (2013), de acordo com os critérios extraídos anteriormente, são posicionados no *frame* da Figura 6.

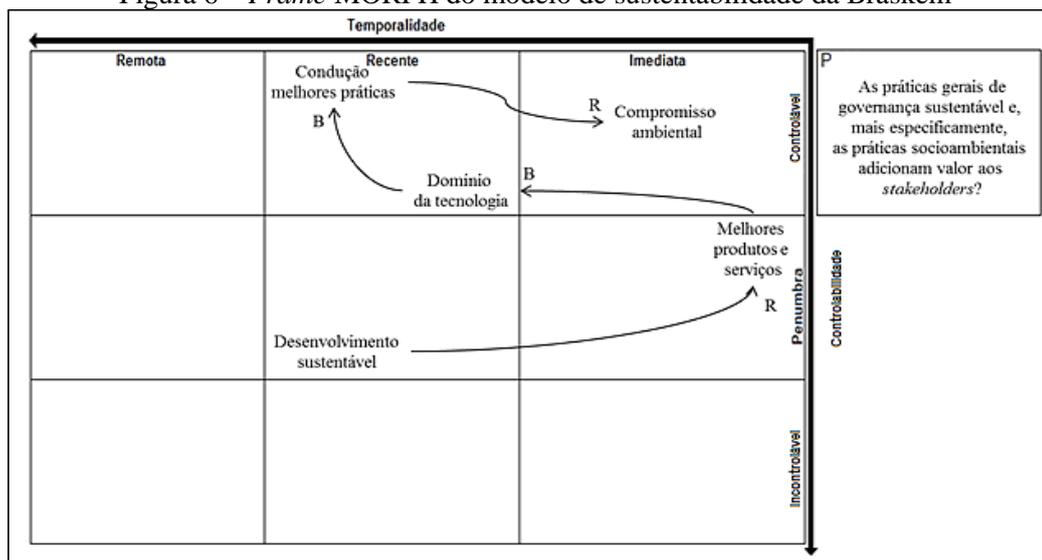
Quadro 4 – Extração de objetos da Braskem

Nr.	Conj.	Critério	Verbo	Conceito	Prep.	Objeto
1	Como	Crescimento sustentável	define	Práticas gerais de governança sustentável?	Com...	Desenvolvimento sustentável
2	Como	O oferecimento de produtos e serviços cada vez melhores	define	Práticas gerais de governança sustentável?	Com...	Melhores produtos e serviços
3	Como	O oferecimento de produtos e serviços cada vez melhores	define	Práticas gerais de governança sustentável?	Com...	Domínio da tecnologia
4	Como	Compromisso com a sociedade	define	Práticas socioambientais?	Com...	Condução a melhores práticas
5	Como	Soluções para os problemas socioambientais	define	Adição de valor aos <i>stakeholders</i> ?	Com...	Compromisso ambiental

Fonte: Pesquisa do autor

A partir do Desenvolvimento sustentável é possível reforçar (R). A criação de Melhores produtos e serviços, se estabilizando (B) o Domínio da tecnologia. Depois, a Condução de melhores práticas para avigorar o Compromisso ambiental, que atente, imediatamente e pode ser controlada pela empresa para modificar P, independentemente de fatores externos.

Figura 6 – *Frame* MORPH do modelo de sustentabilidade da Braskem



Fonte: Pesquisa do autor

Dos cinco objetos do *frame* MORPH do modelo de sustentabilidade da Braskem (FIGURA 7), que dois estão na área de Penumbra (PN), o que significa incerteza do controle dos objetos pela empresa. Três estão na área Controlável (CN) pela empresa, dois modificam “Recentemente (RC) P” e, somente, um modifica “Imediatamente (IM) P”. Ou seja, analisa-se que são poucos objetos que contribuem para o tema da sustentabilidade.

A extração de critérios feita no *site* da empresa Comgas (2013) está no Quadro 5.

Quadro 5 – Extração de critérios da Comgas

Nr.	Perg.	Conceito	Resp.	Critério
1	Como se define...	Práticas gerais de governança sustentável	? Com...	Atuação verdadeiramente responsável
2	Como se define...	Práticas gerais de governança sustentável	? Com...	Inserção da sustentabilidade na estratégia central dos negócios
3	Como se define...	Práticas socioambientais	? Com...	Convergência de interesses e necessidades
4	Como se define...	Práticas socioambientais	? Com...	Convergência de interesses e necessidades
5	Como se define...	Adição de valor aos <i>stakeholders</i>	? Com...	Obtenção do desenvolvimento econômico-financeiro

Fonte: Pesquisa do autor

A partir dos critérios extraídos no *site* da empresa Comgas (2013) está a extração de objetos no Quadro 6.

Quadro 6 – Extração de objetos da Comgas

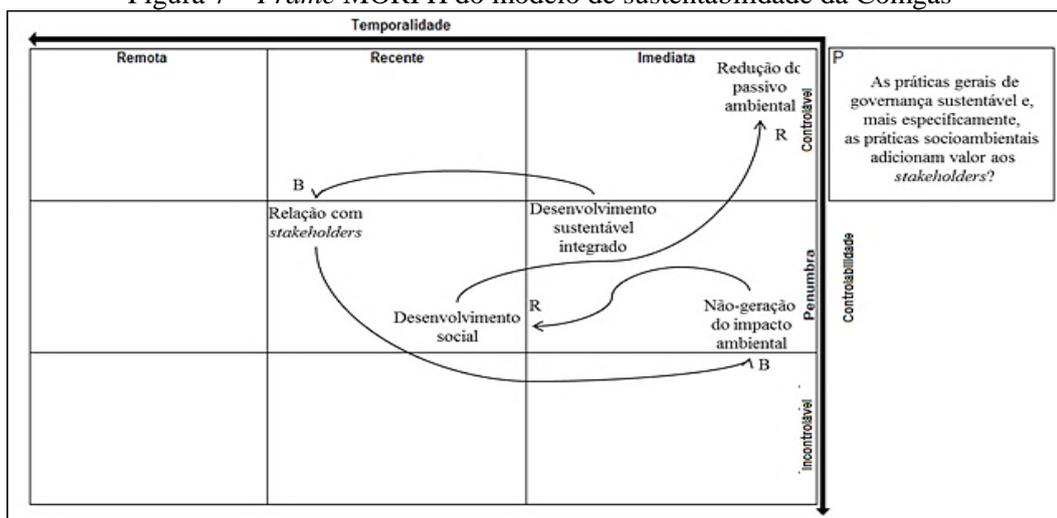
Nr.	Conj.	Critério	Verbo	Conceito	Prep.	Objeto
1	Como	Atuação verdadeiramente responsável	define	Práticas gerais de governança sustentável?	Com...	Desenvolvimento sustentável integrado

Nr.	Conj.	Critério	Verbo	Conceito	Prep.	Objeto
2	Como	Inserção da sustentabilidade na estratégia central dos negócios	define	Práticas gerais de governança sustentável?	Com...	Relação com <i>stakeholders</i>
3	Como	Convergência de interesses e necessidades	define	Práticas socioambientais?	Com...	Não-geração de impactos ambientais
4	Como	Convergência de interesses e necessidades	define	Práticas socioambientais?	Com...	Desenvolvimento social
5	Como	Obtenção do desenvolvimento econômico-financeiro	define	Adição de valor aos <i>stakeholders</i> ?	Com...	Redução do passivo ambiental

Fonte: Pesquisa do autor

Os cinco objetos do Quadro 6 extraídos a partir do *site* Comgas e inseridos no *frame* da empresa (Figura 7). É possível ter um Desenvolvimento sustentável integrado com a Relação com *stakeholders*, isso impacta, diretamente, a Não-geração do impacto ambiental e o Desenvolvimento social. Como resultado, ocorre a Redução do passivo ambiental e o consequente aumento do seu ativo.

Figura 7 – *Frame* MORPH do modelo de sustentabilidade da Comgas



Fonte: Pesquisa do autor

O modelo de sustentabilidade da Comgas (Figura 7) tem cinco objetos como o da Braskem (Figura 6). Quatro objetos estão na área PN, aumentando ainda mais a incerteza da controlabilidade de objetos por parte da empresa, pois, somente, um está posicionado na área CN para modificar Imediatamente (IM) P.

A extração feita no *site* da empresa Ultrapar está no Quadro 7.

Quadro 7 – Extração de critérios da Ultrapar

Nr.	Perg.	Conceito	Resp.	Critério
1	Como se define...	Práticas gerais de governança sustentável	? Com...	Sólidos laços de construção de confiança mútua
2	Como se define...	Práticas gerais de governança sustentável	? Com...	Programas de excelência operacional adaptados aos seus produtos e serviços
3	Como se define...	Práticas socioambientais	? Com...	Ações sociais nas comunidades com as quais se relaciona, desenvolvidas com base no trabalho, na educação e na cultura
4	Como se define...	Práticas socioambientais	? Com...	O tratamento ambiental adequado
5	Como se define...	Práticas socioambientais	? Com...	O alinhamento do desenvolvimento ambiental e de toda a sociedade
6	Como se define...	Adição de valor aos <i>stakeholders</i>	? Com...	Compartilhamento de valores, princípios éticos, respeito e confiança
7	Como se define...	Adição de valor aos <i>stakeholders</i>	? Com...	A beneficiação de comunidades com que se relaciona

Fonte: Pesquisa do autor

A partir dos critérios extraídos no *site* da empresa Ultrapar (2013) está a extração de objetos no Quadro 8.

Quadro 8 – Extração de objetos da Ultrapar

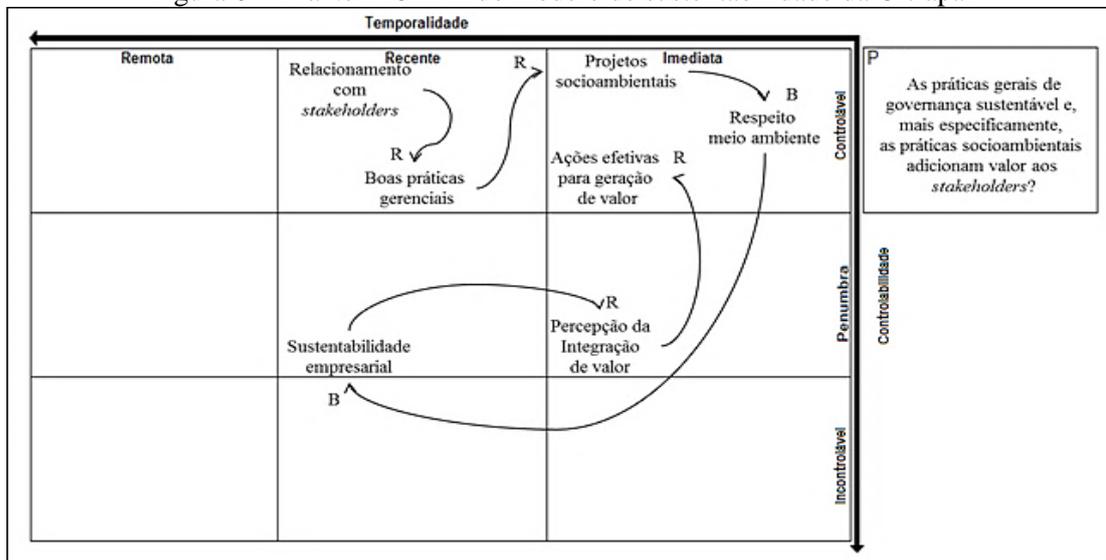
Nr.	Conj.	Critério	Verbo	Conceito	Prep.	Objeto
1	Como	Sólidos laços de construção de confiança mútua	define	Práticas gerais de governança sustentável?	Com...	Relacionamento com <i>stakeholders</i>
2	Como	Programas de excelência operacional adaptados aos seus produtos e serviços	define	Práticas gerais de governança sustentável?	Com...	Boas práticas gerenciais
3	Como	Ações sociais nas comunidades com as quais se relaciona, desenvolvidas com base no trabalho, na educação e na cultura	define	Práticas socioambientais?	Com...	Projetos socioambientais
4	Como	O tratamento ambiental adequado	define	Práticas socioambientais?	Com...	Respeito meio ambiente
5	Como	O alinhamento do desenvolvimento ambiental e de toda a sociedade	define	Práticas socioambientais?	Com...	Sustentabilidade empresarial
6	Como	Compartilhamento de valores, princípios éticos, respeito e confiança	define	Adição de valor aos <i>stakeholders</i> ?	Com...	Percepção e integração de valor
7	Como	A beneficiação de comunidades com que se relaciona	define	Adição de valor aos <i>stakeholders</i> ?	Com...	Ações efetivas para geração de valor

Fonte: A pesquisa do autor

Os sete objetos do Quadro 8 inseridos no *frame* MORPH da empresa Ultrapar (2013) (Figura 8). A partir do Relacionamento com *stakeholders*, que resulta em Boas práticas gerenciais, são implementados Projetos socioambientais que se traduzem no Respeito ao meio

ambiente, Sustentabilidade empresarial e Percepção da integração de valor. Tais objetos refletem Ações efetivas para geração de valor.

Figura 8 – *Frame* MORPH do modelo de sustentabilidade da Ultrapar



Fonte: Pesquisa do autor

O *frame* da Ultrapar é o que mais possui objetos, sete, contribuindo mais para a modificação de P. Somente dois estão numa área de incerteza (PN) de controlabilidade e a maioria dos objetos, cinco, está na área CN, e três Modificam Imediatamente (IM) P.

Com fins de analisar a sustentabilidade, qualitativamente, por meio de seus modelos, e, quantitativamente, os lucros durante o período de 2011 a 2012, são apresentados os resultados, respectivamente, das empresas:

- A Braskem tem cinco objetos em seu modelo (Figura 6), condizentes com o tema da sustentabilidade, e aumentou seu prejuízo em R\$ 250.158;
- A Comgas tem cinco objetos no seu modelo (Figura 7) e aumentou seu lucro em R\$ 130.516;
- A Ultrapar tem sete objetos em seu modelo (Figura 8), sendo a empresa com mais objetos no setor Petroquímico, seguindo a mesma ordem com o resultado de seu lucro, que aumentou R\$ 163.077.

Observou-se que a quantidade de objetos não teve relação igual com o lucro das empresas Braskem e Comgas, porém a Ultrapar tem relação positiva diante de ser a empresa que tem a maior quantidade de objetos ligados a questão de sustentabilidade.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi considerado o contexto que as empresas interagem com seus *stakeholders* a partir do âmbito da sustentabilidade. A análise da interação entre os *stakeholders* possibilitou a comparação de ações de sustentabilidade por duas empresas do setor Petroquímico do Programa Em Boa Companhia (PEBC).

Por meio do Modelo Orientado a Representação do Pensamento Humano (MORPH), foi descrito que a Braskem e a Comgas são empresas que possuem cinco objetos em seus *frames*, contudo, a Braskem tem mais objetos na área controlável. Mesmo que ela tenha sido a única a ter prejuízo, superou a Comgas pelo que é divulgado em sustentabilidade. A Ultrapar, que é a empresa mais antiga (fundada durante 1937), tem o maior lucro (R\$ 1.017.864) e é a que obteve o melhor modelo de sustentabilidade com mais objetos controláveis pela empresa.

A pesquisa se limitou a divulgação de *sites* da BM&F BOVESPA (2013c) e das empresas, sujeitos desta pesquisa, desconsiderando outras mídias e a verificação da divulgação com a realidade.

Como pesquisas futuras sugere-se que possam ser utilizados outros meios de coletas de dados, como entrevistas, sendo possível considerar não somente o conhecimento a nível organizacional, mas a nível individual entre os colaboradores.

## MODELS OF SUSTAINABILITY PETROCHEMICAL COMPANIES BASED ON MODEL ORIENTED TO REPRESENTATION OF HUMAN THOUGHT

**ABSTRACT:** The objective of this research is to describe the knowledge disseminated on sustainability of a group of petrochemical companies. For the structuring of corporate management models, was used the Model Oriented to the Representation of Human Thought, MORPH. A descriptive survey of business models represented by frames, with extraction rules for defining the criteria and objects that was carried out. For comparison, it was chosen three companies of the same sector, Petrochemical. The companies are part of a program that shares sustainability projects, the Program In Good Company's BM&F BOVESPA. Qualitative objects sustainability were extracted by comparing quantitatively with corporate profits. Among the main results, it was observed from 2011 to 2012 that Braskem had damage, while Comgas had profit, and from both extracted the same amount of objects. Of the three companies, it is considered that Ultrapar has the highest profit and more objects that disclose the interest in sustainability.

**Keywords:** Knowledge extraction. Knowledge management. Petrochemicals. Sustainability. System dynamics.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. L.; SELEME, A.; RODRIGUES; L. H.; SOUTO, R. **Pensamento Sistêmico: Caderno de campo: o desafio da mudança sustentada nas organizações e na sociedade.** Porto Alegre: Bookman, 2006.

BRASKEM. Disponível em: <<http://www.braskem.com.br/>>. Acesso em: 22 de abr. 2013.

BM&F BOVESPA. **BRASKEM S.A.** Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/Cias-Listadas/Empresas-Listadas/ResumoEmpresaPrincipal.aspx?codigoCvm=4820&idioma=pt-BR>>. Acesso em: 22 de abr. 2013.

\_\_\_\_ b. **CIA Gás de São Paulo - COMGAS.** Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/Cias-Listadas/Empresas-Listadas/ResumoEmpresaPrincipal.aspx?codigoCvm=15636&idioma=pt-BR>>. Acesso em: 22 de abr. 2013.

\_\_\_\_ c. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br>> Acesso em: 22 abr. 2013.

\_\_\_\_ d. **Em Boa Companhia.** Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/wrs/index.asp>>. Acesso em: 22 out. 2013.

\_\_\_\_ e. **Ultrapar Participações S.A.** Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/Cias-Listadas/Empresas-Listadas/ResumoEmpresaPrincipal.aspx?codigoCvm=18465&idioma=pt-BR>>. Acesso em: 22 de abr. 2013.

CASTELLS, M. **A galáxia da internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2003.

CIFUENTES QUIN, C. A. **Narrativas cibernéticas y arquitectura computacional.** Barcelona: UPC, 2014. Originalmente apresentada como tese de doutorado, Universitat Politècnica de Catalunya, 2014.

COMGAS. Disponível em: <<http://www.comgas.com.br>>. Acesso em: 22 de abr. 2013.

COSTA, F. M. **Aquisição de conhecimento de agentes textuais baseada em MORPH.** Limeira: UNICAMP, 2012. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 2012.

COSTA, D. M.; RIEDEL, P. S.; LUPINACCI, C. M.; ZAMBON, A. C. Utilização do Modelo Orientado à Representação do Pensamento Humano (MORPH) no estabelecimento do Índice

de Sensibilidade Fluvial (ISF): uma proposta de contribuição à Classificação da Sensibilidade Ambiental ao Óleo. **Pesquisas em Geociências (Online)**, Porto Alegre, v. 42, p. 25-44, jan.-abr. 2015.

FLOOD, R. L. **Creating problem solving: total system intervention**. New York: John Wiley & Sons, 2002.

FORRESTER, J. W. **Dinamica Industrial**. Buenos Aires: El Ateneo. 1972.

GARDNER, H. **A nova ciência da mente**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1996.

GENTNER, D.; STEVENS, A. L. **Mental models**. New York: Psychology Press, 2014.

JACKSON, M. C. **System thinking: creating holism for Managers**. New York: John Wiley & Sons, 2003.

LOCKE, J. **Two treatises of government**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

MARTIN, L. A. **The First Step**. Massachusetts: MIT, 1997.

NONAKA, I.; TAKEUSHI, H. **The Knowledge-Creation Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation**. New York: Oxford University Press, 1995.

SARTORE, M. S. Da filantropia ao investimento socialmente responsável: novas distinções. **Caderno CRH**, Salvador, v. 25, n. 66, p. 451-464, set.-dez. 2012.

SENGE, P. M. **A quinta disciplina: a arte e prática da organização que aprende**. São Paulo: Best Seller, 2009.

STAVE, K. System dynamics for environmental applications. In: RUTH, M. (org). **Handbook of Research methods and Applications in Environmental Studies**. Boston: Edward Elgar Publishing, 2015. 327-345 p.

STRICKLAND, J. **Simulation Conceptual Modeling**. Lulu.com, 2011.

TOMÉ, I. M.; BRESCIANI, L. P. Explicitação e análise de modelos de sustentabilidade de empresas de gestão ambiental baseados em MORPH. **REUNIR: Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**, Sousa, v. 5, n. 1, p. 21-38, 2015.

ULTRAPAR. **Perfil e História**. Disponível em: <[http://www.ultra.com.br/Ultra/Show.aspx?id\\_canal=Apyy9MEmW7SC9DzBebnXuQ==](http://www.ultra.com.br/Ultra/Show.aspx?id_canal=Apyy9MEmW7SC9DzBebnXuQ==)>. Acesso em: 22 de abr. 2013.

US SIF. **US SIF – The Forum for Sustainable and Responsible Investment**. Disponível em: <<http://ussif.org>>. Acesso em: 22 abr. 2013.

VEIGA, J. L. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. 3 ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

WINKLER, Till J. **Information technology governance and innovation adoption in varying organizational contexts**. Berlim: HU-BERLIN, 2012. Originalmente apresentada como tese de doutorado, Humboldt-Universität zu Berlin, 2012.

ZAMBON, A. C.; DELGADO, S. S. O paradoxo entre a geração do bem social e os objetivos econômicos das empresas do terceiro setor. In: XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2007, Foz do Iguaçu. **Anais...** Rio de Janeiro: ABEPRO, 2007.

ZAMBON, A.C.; SILVA, A. E. A.; CHISTE, C. Apoio à decisão na produção agrícola: análise de cenários por meio do MORPH e simulação. In: XXXI CONGRESO INTERNACIONAL DE COSTOS, Punta del Este. **Anais...** Montevideú: AURCO, 2011.

ZAMBON, A. C. **Uma contribuição ao processo de aquisição e sistematização do conhecimento multiespecialista e sua modelagem baseada na Dinâmica de Sistemas**. São Carlos: UFSCAR, 2006. Originalmente apresentada como tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos, 2006.

Originais recebidos em: 12/01/2015

Aceito para publicação em: 10/08/2015