

AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO DOS INDICADORES DA GLOBAL REPORT INITIATIVE GRI COM O CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE

Estevao Salvador Langa (Universidade Paulista)

estevaouemlanga@gmail.com

JAIR MINORO ABE (Universidade Paulista)

jairabe@uol.com.br

Feni Agostinho (Universidade Paulista)

feniagostinho@gmail.com

Carlos Cezar da Silva (IFSULDEMINAS)

cezaradts@yahoo.com.br

Biagio Fernando Gianetti (Universidade Paulista)

biafgian@unip.br



O presente artigo utiliza o método da lógica paraconsistente anotada para verificar se os indicadores do Global Report Initiative GRI estão alinhadas ao conceito de sustentabilidade forte. A escolha ótima de indicadores foi feita mediante a opinião de especialistas da área de sustentabilidade e a seleção foi realizada considerando o universo de indicadores econômicos, sociais e ambientais do GRI. A opinião dos especialistas foi em relação ao universo de 91 indicadores econômicos, sociais e ambientais de GRI-4. Foi estabelecido um critério de limite de decisão de 55% para considerar a viabilidade de forma geral dos indicadores do GRI-4 para o uso na avaliação de sustentabilidade. No geral, obteve-se resultado com grau de decisão de 52% indicando que o resultado foi não conclusivo. Quando feita a avaliação de resultados de forma desagregada, na Dimensão Econômica do GRI-4 infere-se que dos 9 indicadores dessa dimensão, 7 tiveram decisão de não conclusiva (sem informação suficiente para recomendar a aplicação desses indicadores). Nesta dimensão, apenas 2 indicadores foram considerados relevantes e relacionados com conceito de sustentabilidade forte de uma empresa. Na Dimensão Ambiental, o resultado indica que 82% dos 34 indicadores são consideradas viáveis e relacionados ao conceito de sustentabilidade forte. Na dimensão ambiental 3 indicadores são considerados como não conclusivos, significando que carece-se de informação suficiente para recomendar sua aplicação. Na Dimensão Social, obteve-se resultado de não conclusivo para quase todos os indicadores, exceto 2 indicadores foram considerados inviáveis. O método utilizado é muito útil como instrumento de auxílio a tomada de decisão sobre quais indicadores de GRI serão considerados relevantes para avaliar a sustentabilidade de uma organização ou empresa.



XXXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
“Os desafios da engenharia de produção para uma gestão inovadora da Logística e Operações”
Santos, São Paulo, Brasil, 15 a 18 de outubro de 2019.

*Palavras-chave: Logica Paraconsistente Anotada; Sustentabilidade;
Global Report Initiative*

1. Introdução

A Global Reporting Initiative (GRI) promove o uso de relatórios de sustentabilidade como uma forma de as organizações se tornarem mais sustentáveis e contribuírem para o desenvolvimento sustentável, e tem como missão fazer a prática padrão de relatórios de sustentabilidade.

Foi em 1997 que o projeto da GRI em Boston deu início a prática do Relatório de Sustentabilidade. Em 2013, a GRI lança a quarta geração de diretrizes para relatórios de Sustentabilidade G-4. A versão G-4 é parte da estrutura de relatório de sustentabilidade mais abrangente e utilizada no mundo e permite que as empresas e organizações informem sobre aspectos de índole econômico, social e ambiental e de governança.

O GRI-4 é composto por Indicadores que fornecem informações sobre o desempenho econômico, ambiental e social ou os impactos de uma organização relacionados a seus aspectos materiais. O desenvolvimento do GRI é feito através de um processo global que envolve diversas partes interessadas como os representantes das empresas, trabalhadores, sociedade civil, mercados financeiros, auditores, especialistas e agências governamentais em vários países (GRI; ISSO, 2014).

De acordo com Isa (2014), existem barreiras envolvidas no aprimoramento da estrutura da GRI que incluem fatores como os relatórios do GRI ser de caráter voluntários na maioria dos países. Neste caso, cada empresa apresenta sua própria forma de relatórios, resultando em diferenças na quantidade e no conteúdo das informações de desenvolvimento sustentável relatadas. Evidências da prática Moneva et al (2006) parecem mostrar que algumas organizações que reportam seu desempenho via relatórios do GRI não se comportam de maneira responsável em relação à questão da sustentabilidade, como as emissões de gases, a equidade social ou os direitos humanos.

Um relatório de sustentabilidade GRI pode ser suplementar ou parte integrante do relatório anual de uma organização empresarial e o seu relato visa estender o grau de responsabilidade que as organizações têm além do papel tradicional de relato financeiro para um grupo mais amplo de partes interessadas (BOOLAKY, 2011; GARZ; VOLK, 2007).

Os tomadores de decisão precisam de ferramenta com uma estrutura conceitual que auxilie na inserção e operacionalização de indicadores de GRI para que se conheça quais são os que refletem o conceito de sustentabilidade forte e terem mais atenção pela organização. Giannetti

et al(2009), analisou a confiabilidade das opiniões dos especialistas na construção de um índice ambiental composto (CEI) utilizando Lógica Paraconsistente anotada. Segundo Giannetti et al (2009), quando se faz a ponderação de especialistas para indicadores ambientais inclui, muitas vezes, fatores de natureza subjetiva, conhecimento impreciso, até mesmo informações vagas ou conflitantes, o que pode resultar em opiniões distorcidas e o comprometimento da clareza da objetividade da análise. Neste caso, para lidar logicamente com esse conjunto de informações, pode se utilizar uma lógica diferente da clássica, a Lógica Paraconsistente anotada, por ser a princípio, uma ferramenta adequada para a tarefa (GIANNETTI et al., 2009; CARVALHO, 2006; ABE et al., 2011; DA SILVA FILHO, 2011). A ferramenta utilizada neste artigo é a Lógica Paraconsistente Anotada. O método permite auxiliar no processo da tomada de decisão por meio do uso da valoração de especialistas de forma a avaliar alternativas adequadas em função de fatores estabelecidos (Carvalho, 2011). Os fatores estabelecidos neste trabalho correspondem aos 91 indicadores das dimensões econômicas, sociais e ambientais do GRI-4. A valoração de cada indicador de GRI G4 foi feita mediante opinião de especialistas (baseado em crenças) nas três dimensões do GRI-4 embasadas no conhecimento da área de atuação da empresa, da comunidade que vive ao redor da empresa e dos *stakeholders* internos. Neste caso, os especialistas fazem o juízo de valor dos indicadores que consideram que tem relação com o conceito de sustentabilidade forte de uma organização, com base na valoração de 0 a 1 para posterior aplicação da Lógica Paraconsistente para a tomada de Decisão (MPD) desenvolvido pelo estudo de Carvalho (2006).

1.1 Indicadores do desempenho do GRI

Os indicadores de sustentabilidade são ferramentas que fornecem informações sobre o estado, a dinâmica e os impulsionadores subjacentes dos sistemas humano-ambientais. De acordo com GRI (2015), os indicadores de GRI-4 oferecem informações sobre o desempenho ou os efeitos econômicos, ambientais e sociais da organização em referência aos seus aspectos materiais. Os indicadores propostos pelo GRI são divididos em pilares descritos na Tabela 1(GRI, 2002).

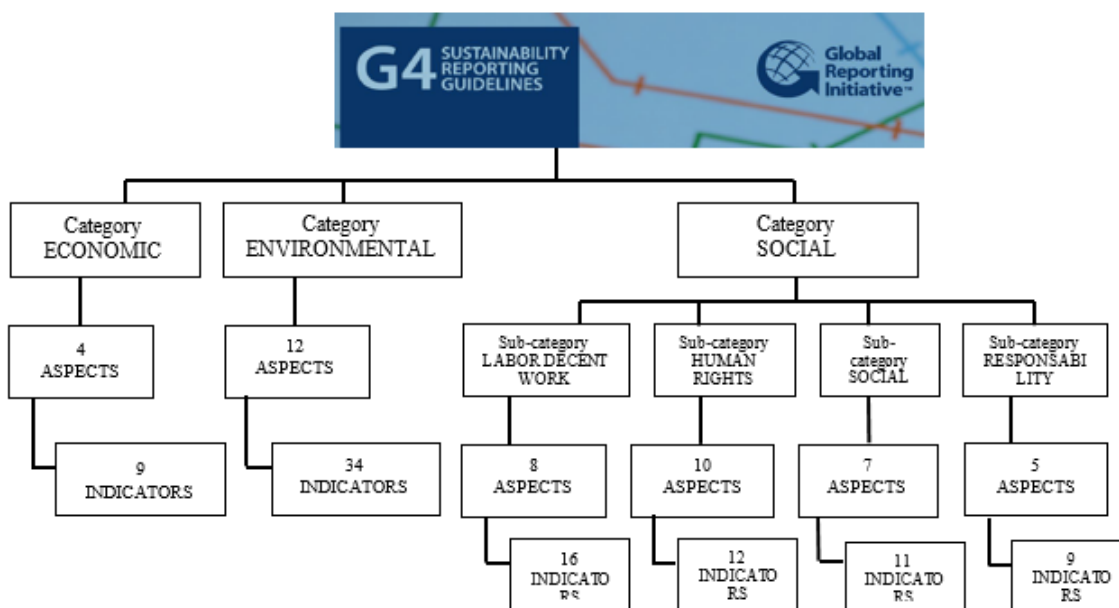
Tabela 1: Pilares do GRI

Pilar de indicadores de GRI	Características de Indicadores de cada pilar de GRI
<i>Econômico</i>	Baseados no esquema de demonstração do valor adicionado e a maneira como uma organização afeta os Stakeholders com os quais ela tem interações econômicas diretas e indiretas.
<i>Ambiental</i>	Baseado na eficiência de consumo (materiais, energia e água), influência na biodiversidade e minimização do impacto (emissões, resíduos e efluentes, produtos e serviços).
<i>Social</i>	Categorizados em diferentes blocos com uma fraca relação entre eles e com uma presença excessiva de práticas trabalhistas, direitos humanos. As outras duas categorias restantes são a sociedade e a administração de produtos.

Fonte: Guideline GRI, 2002.

A versão mais recente GRI G4, é representada por categorias divididas em aspectos e subcategorias, entre elas: econômicas, impactos ambientais, práticas trabalhistas, direitos humanos, aspectos sociais e responsabilidade do produto. A GRI G4 contém 91 indicadores, de acordo com a Figura 1 (GRI, 2017).

Figura 1 - Framework Indicators GRI G4.



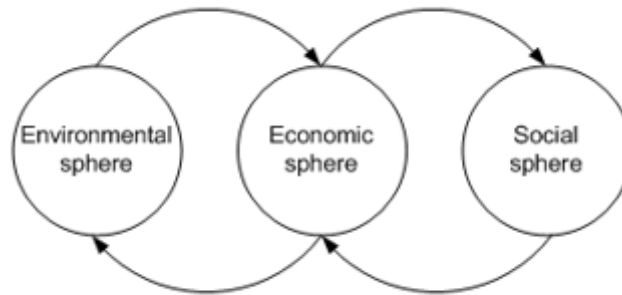
Fonte: Guideline GRI-G4, 2017.

1.2 Modelos conceituais da sustentabilidade

No conceito de sustentabilidade pode-se encontrar tipos diferentes de sustentabilidade, que vão desde a sustentabilidade muito fraca até a forte. Segundo Neumayer (2012), a sustentabilidade fraca está baseada na ideia de as formas naturais e outras de capital são substituíveis, sendo importante a consideração do valor total do estoque de capital que deve

ser mantido tendo em conta as futuras gerações. A sustentabilidade fraca (Figura 2) segundo Giannetti et al (2007), a soma de todos capitais (ambiental, econômico e social) é mantida constante sem diferenciação do tipo de capital.

Figura 2 - Sustentabilidade fraca

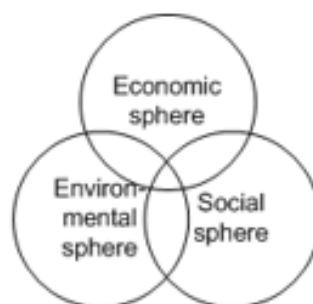


Fonte: Giannetti et al (2007)

Existe uma subjacente suposição relacionada à sustentabilidade fraca que refere que não existe diferença essencial entre formas diferentes de capital ou entre tipos de bem-estar que elas geram (EKINS et al., 2003). Isso permite que teoricamente todo tipo de capital, serviço e bem estar social gerado por eles sejam expressos em mesma unidade, neste caso, a moeda.

A sustentabilidade media (Figura 3) é aquela que considera os três compartimentos (eco, econo e sociosfera) como áreas de domínio comuns (GIANNETTI et al., 2007). A sustentabilidade media rejeita a noção de substituíbilidade do capital natural (NEUMAYER, 2012).

Figura 3 - Sustentabilidade média

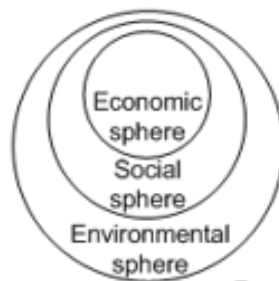


Fonte: Giannetti et al (2007)

Sustentabilidade forte (Figura 4), é aquela em que o meio ambiente contém os sistemas humanos, fornecendo recursos e prestando serviços ambientais (como dispersão de poluentes) (GIANNETTI et al., 2007). A Sustentabilidade forte é considerada como um princípio de estado estacionário que requer limitação da escala humana (crescimento populacional e econômico zero), aliado ao reforço do progresso tecnológico que reduz o fluxo de matéria e

energia, cumprindo desta forma um conjunto de padrões seguros e mínimos de sustentabilidade (DALY, 1995; COSTANZA et al., 1991).

Figura 4 - Sustentabilidade forte

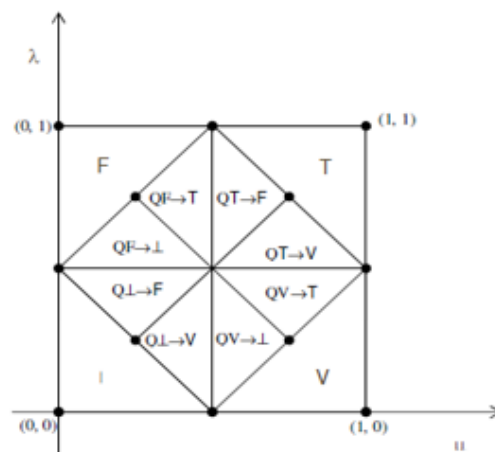


Fonte: Giannetti et al (2007)

1.3 A Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial $E\tau$

A Lógica Paraconsistente anotada foi estudada por vários autores como Da Costa, Subrahmanian e Vago, em 1991, que partiram de um trabalho de 1987 de Subrahmanian que versa sobre mesmo tema. A Lógica Paraconsistente anotada evidencial é uma classe de lógicas que podem ser expressas por certos reticulados como é mostrado na Figura 5.

Figura 5 - Divisão do QUPC em 12 estados no Reticulado τ



Fonte: ABE et al (2011)

Segundo Abe et al (2011) e Abe et al (2015), a Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial $E\tau$ apresenta uma linguagem $E\tau$ com proposições atômicas do tipo $p(\mu, \lambda)$ onde p é uma proposição e $\mu, \lambda \in [0, 1]$ (intervalo real unitário fechado). De forma Intuitiva, μ indica o grau de evidência favorável (grau de crença) de p e λ o grau de evidência contrária (grau de crença contrária) de p . O termo evidência é empregue num sentido não rigoroso, como sendo

“certeza” manifesta ou dados e informações que suportam opiniões. As proposições atômicas descritas por $p(\mu, \lambda)$ da lógica $E\tau$ podem ser lidas de forma intuitiva designando o grau de evidência favorável de p como μ e o grau de evidência contrária de p como λ (ABE et al., 2011).

Dentro da Lógica Paraconsistente foi desenvolvido o Método Paraconsistente de Decisão (MPD) por Carvalho (2006), ao ter buscado identificar fatores que influenciavam na decisão de levar adiante ou não determinado projeto onde esses fatores podem ser de ordem econômico, social, legal, ambiental, técnico, político, entre outros. O MPD auxilia no processo decisório a partir do uso da valoração dos especialistas de maneira a selecionar a alternativa adequada em função dos fatores estabelecidos, com possibilidade de verificar a viabilidade (decisão favorável) ou pela inviabilidade (decisão desfavorável) de determinado projeto.

O par (μ, λ) denomina-se constante de anotação e é o elemento de $[0; 1] \times [0; 1]$ que algumas vezes indica-se pelo conjunto $[0; 1]^2$ dotado de uma relação de ordem assim definida $(\mu_1, \lambda_1) \leq (\mu_2, \lambda_2) \Leftrightarrow \mu_1 \leq \mu_2 \text{ e } \lambda_2 \leq \lambda_1$, onde \leq é a relação de ordem total habitual dos números reais que constitui um reticulado τ (reticulado das anotações), que se denomina também Quadrado Unitário de Plano Cartesiano (QUPC).

De acordo com Abe et al (2011) e Da Silva Filho (2011), cada par de (μ_1, λ_1) é um estado lógico extremo descrito da seguinte forma:

$P_V = P_{(1, 0)} \rightarrow$ A anotação $(\mu, \lambda) = (1; 0)$ representando de forma intuitiva, crença total e

nenhuma descrença (traduz um estado lógico que se chama de verdade, representado por V);

$P_F = P_{(0, 1)} \rightarrow$ A anotação $(\mu, \lambda) = (0; 1)$ representando de forma intuitiva, nenhuma crença e

descrença total (traduz um estado lógico que se chama de falsidade, representado por F);

$P_T = P_{(1, 1)} \rightarrow$ A anotação $(\mu, \lambda) = (1; 1)$ representando de forma intuitiva, ao mesmo tempo

crença e descrença totais (traduz um estado lógico que se chama de inconsistência, representado por \top);

$P_{\perp} = P_{(0, 0)} \rightarrow$ A anotação $(\mu, \lambda) = (0; 0)$ representando de forma intuitiva, ausência total de crença e de descrença (traduz um estado lógico que se chama de paracompleteza ou de indeterminação, representado por \perp).

$P_I = P_{(0,5, 0,5)} \rightarrow$ A anotação $(\mu, \lambda) = (0,5;0,5)$ representando de forma intuitiva, uma proposição indefinida (evidência favorável e evidência contrária igual a 0,5).

O QUPC pode ser dividido de várias maneiras e a divisão usual tem sido de doze estados sendo, quatro (4) estados lógicos extremos (Tabela 2) e oito (8) estados não-extremos (Tabela 3) que compõem os reticulado (Figura 5) (ABE et al., 2011).

Tabela 2 - Estado Lógicos Extremos

Estados Extremos	Símbolo
Verdadeiro	V
Falso	F
Inconsistente	T
Paracompleto	\perp

Fonte: Abe et al (2011) e Carvalho et al (2011)

Tabela 3 - Estados Não-Extremos

Estados Não-Extremos	Símbolo
Quase-verdadeiro tendendo ao Inconsistente	$QV \rightarrow T$
Quase-verdadeiro tendendo ao Paracompleto	$QV \rightarrow \perp$
Quase-falso tendendo ao Inconsistente	$QF \rightarrow T$
Quase-falso tendendo ao Paracompleto	$QF \rightarrow \perp$
Quase-Inconsistente tendendo ao Verdadeiro	$QT \rightarrow V$
Quase-Inconsistente tendendo ao Falso	$QT \rightarrow F$
Quase-Paracompleto tendendo ao Verdadeiro	$Q\perp \rightarrow V$
Quase-Paracompleto tendendo ao Falso	$Q\perp \rightarrow F$

Fonte: Abe et al (2011) e Carvalho et al (2011)

Operações no reticulado τ

Em lógica $E\tau$ são utilizados conectivos OR e AND como forma de permitir a determinação das possíveis inconsistências da base de dados e verificação do ponto em que elas elas são

aceitáveis ou não em tomadas de decisão (ABE et al, 2015; ABE et al, 2011; CARVALHO et al, 2011).

O conectivo OR tem a definição de $(\mu_1; \mu_2) \text{ OR } (\lambda_1; \lambda_2) = (\max\{\mu_1, \lambda_1\}; \max\{\mu_2, \lambda_2\})$ onde, max indica a operação de maximização de números reais com a ordem ordinária com objetivo de maximizar os componentes da anotação. Este é aplicado em situações em que os dois ou mais itens considerados não são todos determinantes, desde que um deles tenha condição favorável para se considerar satisfatório o resultado da análise.

O conectivo AND tem a definição de $(\mu_1; \mu_2) \text{ AND } (\lambda_1; \lambda_2) = (\min\{\mu_1, \lambda_1\}; \min\{\mu_2, \lambda_2\})$ onde, indica a operação de minimização de números reais com a ordem ordinária com objetivo de minimizar componentes da anotação e é aplicado em situações em que os dois ou mais itens que foram considerados são todos determinantes. Aqui é indispensável que todos apresentem condições favoráveis para que haja consideração do resultado de análise satisfatória.

2. MÉTODO

2.1 Descrição das dimensões do GRI

Tendo em conta os fatores descritos a seguir, primeiro foi definido uma proposição que diz: *“Os indicadores de GRI GRI-4 são ótimos ao permitirem que sejam avaliados sobre quais desses se relacionam com a sustentabilidade forte de uma organização”*.

Dimensões do GRI (2015):

- **S01** – é a dimensão econômica que inclui o impacto das organizações na situação econômica de grupos de interesse e sistemas econômicos locais, nacionais e internacionais.
- **S02** – é a dimensão ambiental da sustentabilidade que se referem aos impactos de uma organização em sistemas naturais vivos e inertes, incluindo ecossistemas, solo, ar e água.
- **S03** – é a dimensão social da sustentabilidade e está relacionada ao impacto das atividades de uma organização nos sistemas sociais nos quais ela opera.

2.2 Relação indicadores com desempenho de cada indicador

As diretrizes do GRI-4 são compostas por 91 indicadores de dimensão social, econômico e ambiental. Para adequar ao método de Lógica Paraconsistente em análise foram combinados os fatores de cada dimensão em relação aos indicadores que correspondem a cada dimensão de sustentabilidade, o que é descrito a seguir:

A Dimensão Econômica **S01**: inclui o impacto das organizações na situação econômica de grupos de interesse e sistemas econômicos locais, nacionais e internacionais. A coluna S_j , representa os indicadores (G4) das dimensões $S0_i$ do GRI (Tabelas em anexo). Esta coluna captura o fluxo de capital entre os diferentes grupos de interesse e os principais impactos econômicos que a organização tem sobre a sociedade (GRI, 2015). Os indicadores econômicos vão do indicador EC1 (valor econômico direto gerado e distribuído) ao indicador EC9 (proporção de gastos com fornecedores).

A Dimensão Ambiental **S02**: refere-se aos impactos de uma organização em sistemas naturais vivos e inertes, incluindo ecossistemas, solo, ar e água, biodiversidade, transporte e o impacto de produtos e serviços, e gastos com questões ambientais (GRI, 2015). Esses indicadores vão do indicador EN1 (materiais usados e discriminados) ao indicador EN34 (número de queixas e reclamações relacionados a impactos ambientais).

A Dimensão Social **S03**: está relacionada ao impacto das atividades de uma organização nos sistemas sociais nos quais ela opera (GRI, 2015). Nessa dimensão inclui-se indicadores que vão do indicador LA1 (número total e taxas de novas contratações de empregados) ao indicador PR9 (valor de multas significativas por não conformidade com leis).

2.3 Grupos de especialistas

Foi selecionado especialistas da área de sustentabilidade que apresentaram suas opiniões dos indicadores de GRI em relação ao conceito de sustentabilidade forte. Os especialistas escolhidos são agrupados segundo sua formação acadêmica e atuação profissional e estão apresentadas as características do grupo em que cada especialista agrupado (Tabela 4).

Tabela 4 - grupo de especialistas em Sustentabilidade

Grupos	Perfil de grupo de especialistas em Sustentabilidade
Grupo A	<i>Especialistas de Planejamento Ecológico Urbano e Ecossistemas Naturais</i>
Grupo B	<i>Especialistas de Sustentabilidade em Sistemas de Produção</i>
Grupo C	<i>Especialistas de Gerência de Operações e Cadeias de Suprimentos</i>
Grupo D	<i>Especialistas de Desenvolvimento Sustentável e Modelagem na Avaliação Ambiental</i>
Grupo E	<i>Especialistas de Organização Industrial e Tecnologia em Segurança no Trabalho</i>

Fonte: Elaborado pelos autores

2.4 Questionário e construção da base de dados

No questionário foram estabelecidos valores para evidências favoráveis que variam de zero a um $[0;1]$ e a evidência contrária foi aplicada a regra amalgama que consiste em subtrair a unidade pelo valor da crença da evidência favorável do outro especialista. A regra amalgama é um processo de combinação conceptual que tem sua raiz no raciocínio baseado em casos, e foca no problema de combinar soluções provenientes de várias fontes. Aqui, conceitos de entrada são generalizados até que um espaço genérico seja encontrado e pares de versões generalizadas dos conceitos de entrada sejam “combinados” para criar misturas (ONTANON e PLAZA, 2010; SUBRAHMANIAN, 1994).

No conjunto de indicadores do GRI, o especialista tinha que atribuir o seu valor de crença ($0 = \text{sem relação}$, $0,3 = \text{relação fraca}$, $0,5 = \text{relação mediana}$, $0,7 = \text{boa relação}$, ou $1 = \text{relação forte}$) para cada indicador se está relacionado com sustentabilidade forte. Os valores de crença e descrença não são complementares como o que acontece com probabilidades estatísticas onde $a + b = 1$.

Foram selecionados dez (10) especialistas, divididos em dois (2) para cada grupo, onde esses emitiram suas opiniões sobre cada um dos fatores em graus de evidência favorável (μ) e graus de evidência desfavorável (λ). Na análise de lógica anotada, a opinião dos especialistas é baseada em seu background (conhecimento, experiência, vivência, intuição, sensibilidade, bom senso, etc.). Para cada Dimensão do GRI G4 “S0_i” nas condições determinadas pela seção S_j, foi estabelecida dois valores das evidências, favorável (Aceitação = μ_{1i}) e contrária (Rejeição = μ_{2i}).

3 Resultados

Os resultados da aplicação do operador OR (regra de maximização) para os grupos A, B e C das opiniões dos especialistas, e do operador AND (regra de minimização) entre os mesmos grupos são apresentados no Anexo 1. Foram escolhidos 91 fatores que correspondem ao total de indicadores de GRI-4 que estão relacionados às dimensões econômicas, ambientais e sociais. Na mesma tabela são apresentados os níveis de certeza (H_{cert}) e evidência contrária (G_{contr}) que são o resultado das combinações de opiniões dos especialistas.

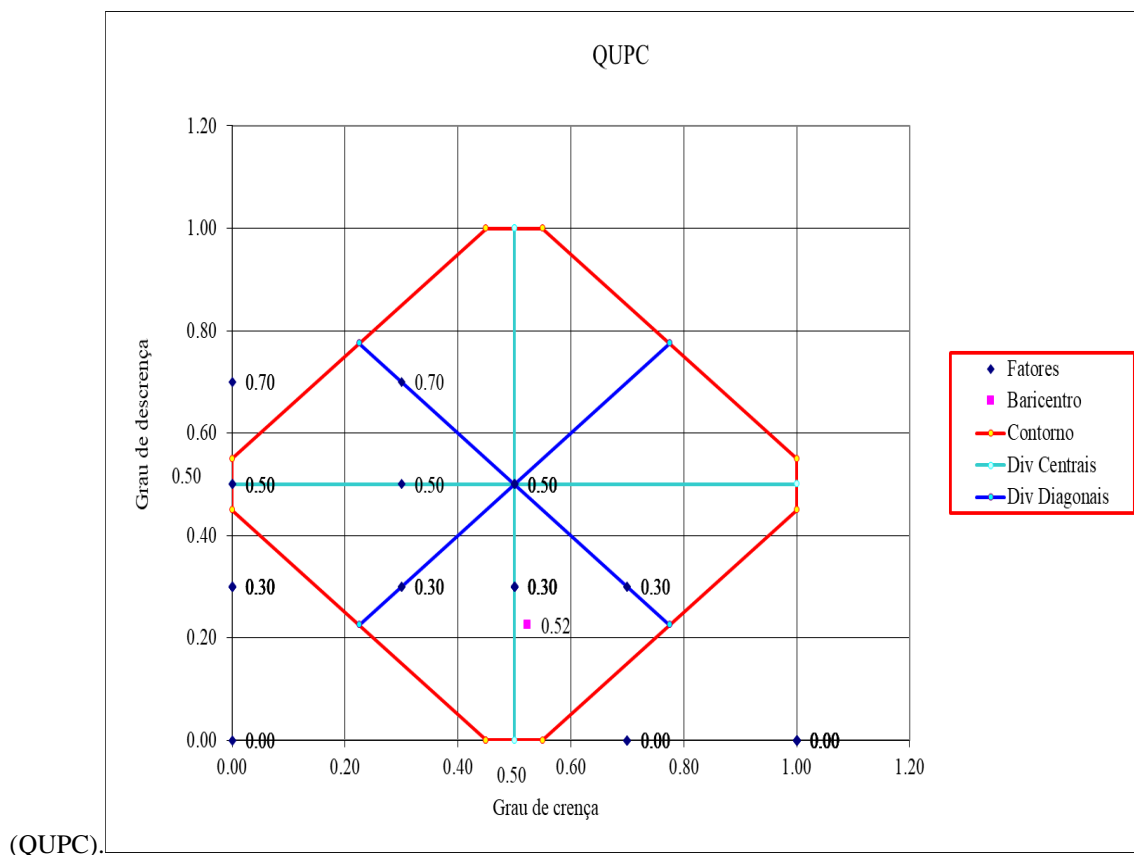
Pelos resultados da tabela de crenças e descrenças da Dimensão Econômica (Anexo 1), pode-se inferir que para os indicadores de GRI-4, a decisão não foi conclusiva para 7 indicadores (sem informação suficiente para recomendar ou não a aplicação desses indicadores), apenas os indicadores, valor econômico direto gerado e distribuído (EC1) e proporção de gastos com fornecedores locais em unidades operacionais importantes (EC9) foram consideradas viáveis para a sua inclusão na análise de sustentabilidade, pois esses são considerados como relacionados com conceito de sustentabilidade forte de uma empresa.

Para indicadores da Dimensão Ambiental S02 (Anexo 2), apenas os indicadores EN28 (percentual de produtos e suas embalagens recuperados em relação ao total de produtos vendidos, discriminado por categoria de produtos), EN29 (valor monetário de multas significativas aplicadas em decorrência da não conformidade com leis ambientais) e EN34 (número de queixas e reclamações relacionadas a impactos ambientais registradas) na decisão foram considerados como não conclusivos, significando que carece-se de informação suficiente para recomendar ou não a aplicação desses três indicadores.

Por outro lado para indicadores de dimensão social S03 (Anexo 3), obteve-se resultado de não conclusivo para quase todos os indicadores (sem informação suficiente para recomendar ou não a aplicação desses indicadores) exceto os indicadores LA4 (prazo mínimo de notificação sobre mudanças operacionais) e PR8 (número total de queixas comprovadas relativas à violação de privacidade e perda de dados de clientes) que a regra de decisão indicou que são viáveis, o que significa que apenas dois indicadores estão relacionados ao conceito de sustentabilidade forte.

Os resultados mostram que os indicadores (Figura 6) das três dimensões de que estão relacionados ao conceito de sustentabilidade forte como não conclusivo com grau de certeza abaixo de 55%, já que o grau de certeza $0,52 \leq 0,55$ nível de exigência.

Figura 6: Aplicação do algoritmo para-analisador através de Quadrado Unitário do Plano Cartesiano



Fonte: Elaborado pelos autores

Foi plotado o par ordenado no plano cartesiano para verificar a região do reticulado onde o baricentro pertence (Figura 6) e, em seguida verificou-se a localização do par-ordenado no baricentro para cada indicador do GRI em relação ao seu fator (dimensão social, econômico ou ambiental). Neste caso, verifica-se que quase todos indicadores da dimensão ambiental pertencem à região de verdade, apesar de que o resultado geral da análise indica a decisão não conclusiva de 0,52. Observa-se neste caso que o grau de certeza está abaixo de 0,55% estabelecido como critério para cenário viável. Nota-se que a viabilidade é desfavorável no geral por talvez a maior parte de indicadores das dimensões econômicas e sociais indicarem resultados não conclusivos, portanto, a adição de mais informações com a opinião de mais especialistas de mais variadas áreas pode levar a outros resultados de viabilização de indicadores com resultados ainda não conclusivos.

4 Conclusão

O critério estabelecido para decisão sobre a viabilidade ou não no global dos indicadores do GIR-4 a serem utilizados na avaliação de sustentabilidade da empresa foi de valor igual ou

maior que 0,52 (52%) numa escala de 0 a 1. Neste caso, o resultado da análise no global indicou um grau de decisão de 0,52 abaixo de 0,55 estabelecido como critério para decisão do cenário viável, indicando que o resultado foi não conclusivo.

Cerca de 82% dos indicadores da Dimensão Ambiental S02 foram consideradas viáveis, significando que estão relacionados ao conceito de sustentabilidade forte. Para a dimensão social e econômica obteve-se resultado de não conclusivo para quase todos os indicadores.

Os resultados mostram que a hipótese de que os indicadores de GRI-4 são ótimos para serem usados na avaliação e que são relacionados com o conceito de sustentabilidade forte de uma organização, foi rejeitada. A rejeição dessa hipótese deve-se ao facto de apenas os indicadores da dimensão ambiental é que foram consideradas viáveis quando comparado com os indicadores da dimensão social (em que quase todos resultados de seus indicadores foram inconclusivos) e a dimensão econômica apenas com dois indicadores viáveis. A existência da relação de indicadores avaliados com o conceito de sustentabilidade forte teria que considerar os indicadores das três dimensões em uma magnitude balanceada de indicadores, isto é, considerar sociedade, economia e o meio ambiente. O resultado encontrado nesse trabalho pode ser ainda melhorado com adição de mais expert de outras áreas que deem suas opiniões sobre os indicadores de GR-4.

Portanto, o método da Lógica Paraconsistente anotada pode ser uma métrica com um potencial a ser usada em processos de tomada de decisão em organizações que lidam com indicadores de desenvolvimento sustentável como os do GRI.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio financeiro da Vice-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Paulista (UNIP), à CAPES (Bolsa PROSUP), e ao CNPq Brasil (proc. n°. 307422/2015-1).

5 REFERÊNCIAS

ABE, J. M.; AKAMA, S.; NAKAMATSU, K. Introduction to Annotated Logics - Foundations for Paracomplete and Paraconsistent Reasoning. 1. ed. **Springer International Publishing**, 2015.

ABE, J. M.; DA SILVA FILHO, J. I.; CELESTINO, U.; DE ARAÚJO, H. C. **Lógica Paraconsistente Anotada Evidencial E τ** , São Paulo – 2011.

BOOLAKY, P. K. Global Reporting Initiatives (G3), Standard Disclosures for Human Resource Practices: Compliance and Determinants in the Financial Services Sector: Europe, Asia and Others. **Journal Title, Academy of Taiwan Business Management Review**, 16p. Australia, 2011.

CARVALHO, F. R., & ABE, J. M. **Tomadas de Decisão com Ferramentas da Lógica Paraconsistente Anotada**. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda. 2011.

CARVALHO, F. R. Aplicação de lógica paraconsistente anotada em tomadas de decisão na engenharia de produção. **Tese de Doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006**. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-13032007-155453/pt-br.php> acessado em: 20/04/2019.

COSTANZA, R., DALY, H. E., BARTHOLOMEW J. A. Goals, Agenda and Policy Recommendations for Ecological Economics', in: R. Costanza, (Ed.), **Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability**, Columbia Univ. Press, New York, pp. 1-20, 1991.

DA SILVA FILHO, J. I. Paraconsistent Annotated Logic in Analysis of Physical Systems: Introducing the Paraquantum Factor of Quantization *h_p*. **Journal of Modern Physics**, 2, 1397-1409, 2011.

DALY, H. E. On Wilfred Beckerman's critique of sustainable development. **Environ Values**. 4:49-55, 1995.

EKINS P., SIMON S., DEUTSCH L., FOLKE C., DE GROOT R. A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability. **Ecol. Econ.**, pp. 165-185, 2003.

GARZ, H., VOLK, C. **What Really Counts the materiality of extra-financial factors**. West LB Research, February, 2007.

GIANNETTI, B. F., BONILLA, S.H., SILVA, C.C., ALMEIDA, C.M.V.B. The reliability of experts' opinions in constructing a composite environmental index: The case of ESI 2005. **Journal of Environmental Management**. Volume 90, Issue 8, June, Pages 2448-2459, 2009.

GIANNETTI, B. F., NEIS, A. M., BONILLA, S.H., ALMEIDA, C.M.V.B. **Decisões e sustentabilidade ambiental**. In: Qualidade e competência nas decisões. 01 ed. Edgard Blucher LTDA, v. 01, p.315-336.2007.

GRI- Global Reporting Initiative., **Sustainability Reporting Guidelines on Economic, Environmental, and Social Performance**. GRI, Boston. 2017.

GRI - Global Reporting Initiative. **Guía Para la Elaboración de Memorias de Sostenibilidad**. Segunda edición de la traducción en español, Amsterdam, Barbara Strozzi laan 336, Noviembre 2015.

GRI & ISO. **How to use the GRI G4 Guidelines and ISO 26000 in conjunction.** Published in January, 2014.

GRI - Global Reporting Initiative. **Sustainability reporting guidelines,** GRI, Boston, 2002.

ISA, M. A. Sustainability Reporting among Nigeria Food and Beverages Firms. **International Journal of Agriculture and Economic Development,** 2(1), 1-9, June 2014.

MONEVA, J. M., ARCHEL, P.; CORREA, C. **GRI and the camouflaging of corporate unsustainability.** Volume 30, Issue 2, pp.121-137.2006.

NEUMAYER, E. Human Development and Sustainability. **Journal of Human Development and Capabilities.** Volume 13, Issue 4 Pages 561-579. 2012.

ONTANON, S., PLAZA, E. Amalgams: A Formal Approach for Combining Multiple Case Solutions. In Bichindaritz, I., and Montani, S. **Proceedings of the International Conference on Case Base Reasoning,** volume 6176 of LNCS, 257–271. Springer, 2010.

Subrahmanian, V. S. Amalgamating Knowledge Bases. **ACM Trans. On DataBases Systems.** v.19, n.2, p.291-331, 1994

Anexos

Anexo 1 - Graus de crença e descrença, aplicação das regras de maximização e minimização (Dimensão Econômica)

Dimensão S0i	Indicador Si	A		B		C		D		E		A AND B AND C AND D AND E		Número de fatores escolhidos Nível de Exigência > 91 0,550		
		E1 OR E2		E3 OR E4		E5 OR E6		E7 OR E8		E9 OR E10				Conclusões		
		m1A	m2A	m1B	m2B	m1C	m2C	m1D	m2D	m1E	m2E	m1R	m2R	Heert	Gcontr	Decisão
S01 - ECON	EC1	1,00	1,00	0,70	0,30	1,00	0,50	1,00	0,30	1,00	0,00	0,70	0,00	0,70	-0,30	VIAVEL
	EC2	0,70	0,50	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,50	0,70	0,30	0,40	0,00	NAO CONCLUSIVO
	EC3	0,50	1,00	0,30	0,70	0,70	1,00	0,70	0,50	1,00	0,70	0,30	0,50	-0,20	-0,20	NAO CONCLUSIVO
	EC4	0,70	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	1,00	0,70	0,30	1,00	0,30	0,70	-0,40	0,00	NAO CONCLUSIVO
	EC5	1,00	0,50	0,50	1,00	0,70	1,00	0,70	0,70	0,70	0,70	0,50	0,50	0,00	0,00	NAO CONCLUSIVO
	EC6	0,50	0,50	0,50	0,70	0,70	1,00	0,50	1,00	0,70	0,70	0,50	0,50	0,00	0,00	NAO CONCLUSIVO
	EC7	0,70	1,00	0,50	0,50	0,70	1,00	1,00	0,70	0,70	0,50	0,50	0,50	0,00	0,00	NAO CONCLUSIVO
	EC8	0,50	1,00	0,50	0,50	1,00	0,70	1,00	0,70	0,70	0,50	0,50	0,50	0,00	0,00	NAO CONCLUSIVO
	EC9	1,00	0,50	0,70	0,30	0,70	0,70	1,00	0,30	1,00	0,00	0,70	0,00	0,70	-0,30	VIAVEL

Fonte: cálculo dos autores

Anexo 2 - Graus de crença e descrença, aplicação das regras de maximização e minimização (Dimensão Ambiental).

Dimensão	Indicador	A		B		C		D		E		A AND B AND C AND D AND E		Nível de Exigencia > 0,550		
		E1 OR E2		E3 OR E4		E5 OR E6		E7 OR E8		E9 OR E10				Conclusões		
		m _{1a}	m _{2a}	m _{1b}	m _{2b}	m _{1c}	m _{2c}	m _{1d}	m _{2d}	m _{1e}	m _{2e}	m _{1x}	m _{2x}	Hcert	Gcontr	Decisão
SOC - AMB	EN1	1,00	0,00	1,00	0,30	0,70	0,50	1,00	0,30	1,00	0,70	0,70	0,00	0,70	-0,30	VIÁVEL
	EN2	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN3	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN4	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN5	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN6	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN7	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN8	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN9	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN10	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN11	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,70	0,50	0,70	0,00	0,70	-0,30	VIÁVEL
	EN12	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN13	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN14	0,70	0,30	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,30	0,70	0,00	0,70	-0,30	VIÁVEL
	EN15	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN16	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN17	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN18	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN19	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN20	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,50	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN21	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN22	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN23	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN24	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN25	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN26	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
	EN27	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL
EN28	0,70	0,30	1,00	0,30	0,70	0,30	0,70	0,70	0,70	0,30	0,70	0,30	0,40	0,00	NÃO CONCLUSIVO	
EN29	1,00	0,50	0,70	0,30	0,70	1,00	1,00	0,30	0,70	0,30	0,70	0,30	0,40	0,00	NÃO CONCLUSIVO	
EN30	0,70	0,30	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,50	0,70	0,00	0,70	-0,30	VIÁVEL	
EN31	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,30	0,70	0,30	0,70	0,00	0,70	-0,30	VIÁVEL	
EN32	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,50	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL	
EN33	1,00	0,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,00	1,00	0,00	VIÁVEL	
EN34	0,70	0,50	1,00	0,30	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,50	0,70	0,30	0,40	0,00	NÃO CONCLUSIVO	

Fonte: cálculo dos autores

Tabela 3 - Graus de crença e descrença, aplicação das regras de maximização e minimização (Dimensão Social).

Dimensão	Indicador	A		B		C		D		E		A AND B AND C AND D AND E		Nível de Exigência > 0,550		
		E1 OR E2		E3 OR E4		E5 OR E6		E7 OR E8		E9 OR E10				Conclusões		
		m _{ca}	m _{ca}	m _{cb}	m _{cb}	m _{cc}	m _{cc}	m _{cd}	m _{cd}	m _{ce}	m _{ce}	m _{ca}	m _{ca}	Hcert	Gcontr	Decisão
S03 - SOC	LA1	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00	1,00	0,70	0,30	0,70	0,30	0,50	0,30	0,20	-0,20	NAO CONCLUSIVO
	LA2	0,70	0,50	0,50	1,00	0,70	1,00	0,70	0,70	0,70	0,50	0,50	0,50	0,00	0,00	NAO CONCLUSIVO
	LA3	1,00	1,00	0,00	1,00	0,70	1,00	1,00	0,00	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	-1,00	NAO CONCLUSIVO
	LA4	0,70	1,00	0,00	1,00	0,70	1,00	0,70	0,70	0,70	0,70	0,00	0,70	-0,70	-0,30	INVIÁVEL
	LA5	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,70	0,30	0,70	0,30	0,00	0,30	-0,30	-0,70	NAO CONCLUSIVO
	LA6	0,70	0,50	0,50	1,00	1,00	0,70	0,70	0,30	1,00	0,50	0,50	0,50	0,20	-0,20	NAO CONCLUSIVO
	LA7	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00	1,00	0,70	0,30	1,00	0,50	0,50	0,30	0,20	-0,20	NAO CONCLUSIVO
	LA8	1,00	1,00	0,00	1,00	0,70	1,00	0,70	0,30	0,70	0,30	0,00	0,30	-0,30	-0,70	NAO CONCLUSIVO
	LA9	1,00	1,00	0,50	0,50	0,70	0,70	0,70	0,70	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00	0,00	NAO CONCLUSIVO
	LA10	0,70	0,50	0,50	0,50	0,70	1,00	0,70	0,30	0,70	0,50	0,50	0,50	0,20	-0,20	NAO CONCLUSIVO
	LA11	1,00	1,00	0,00	1,00	0,70	1,00	0,70	1,00	0,50	0,50	0,00	0,50	-0,50	-0,50	NAO CONCLUSIVO
	LA12	0,70	1,00	0,00	1,00	0,70	1,00	0,70	0,50	0,50	0,50	0,00	0,50	-0,50	-0,50	NAO CONCLUSIVO
	LA13	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,70	0,30	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,00	NAO CONCLUSIVO
	LA14	0,70	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	1,00	0,30	0,70	0,50	0,50	0,30	0,20	-0,20	NAO CONCLUSIVO
	LA15	1,00	1,00	0,30	0,70	1,00	0,70	1,00	0,30	0,70	0,50	0,30	0,30	0,00	-0,40	NAO CONCLUSIVO
	LA16	0,70	1,00	0,30	0,70	0,70	0,70	1,00	0,30	0,70	0,50	0,30	0,30	0,00	-0,40	NAO CONCLUSIVO
	HR1	1,00	1,00	0,50	0,50	0,70	0,70	1,00	0,30	0,70	0,30	0,50	0,30	0,20	-0,20	NAO CONCLUSIVO
	HR2	1,00	1,00	0,50	0,50	0,70	0,70	0,70	0,30	0,70	0,30	0,50	0,30	0,20	-0,20	NAO CONCLUSIVO
	HR3	1,00	1,00	0,00	1,00	0,50	1,00	0,70	0,30	0,70	0,50	0,00	0,30	-0,30	-0,70	NAO CONCLUSIVO
HR4	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,30	0,70	0,70	0,00	0,30	-0,30	-0,70	NAO CONCLUSIVO	
HR5	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,50	0,50	0,50	0,20	-0,20	NAO CONCLUSIVO	
HR6	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,50	0,50	0,30	0,20	-0,20	NAO CONCLUSIVO	
HR7	0,70	1,00	0,30	0,70	0,70	0,70	1,00	0,30	0,70	0,50	0,30	0,30	0,00	-0,40	NAO CONCLUSIVO	
HR8	1,00	0,50	0,50	0,70	0,70	0,50	0,70	0,30	1,00	0,30	0,50	0,30	0,20	-0,20	NAO CONCLUSIVO	
HR9	0,70	1,00	0,30	0,70	0,70	0,70	1,00	0,30	0,70	0,50	0,30	0,30	0,00	-0,40	NAO CONCLUSIVO	
HR10	1,00	1,00	0,00	1,00	0,70	0,50	0,70	0,30	0,70	0,70	0,00	0,30	-0,30	-0,70	NAO CONCLUSIVO	
HR11	1,00	0,50	0,50	1,00	0,70	0,50	0,70	0,30	0,70	0,50	0,50	0,30	0,20	-0,20	NAO CONCLUSIVO	
HR12	1,00	0,50	0,50	1,00	0,70	1,00	1,00	0,30	0,70	0,50	0,50	0,30	0,20	-0,20	NAO CONCLUSIVO	
SO1	0,70	0,50	0,50	1,00	0,70	0,50	1,00	0,30	0,70	0,50	0,50	0,30	0,20	-0,20	NAO CONCLUSIVO	
SO2	1,00	0,50	0,50	0,50	0,70	0,50	1,00	0,30	0,70	0,50	0,50	0,30	0,20	-0,20	NAO CONCLUSIVO	
SO3	1,00	1,00	0,00	1,00	0,70	0,70	1,00	0,30	1,00	0,30	0,00	0,30	-0,30	-0,70	NAO CONCLUSIVO	
SO4	1,00	1,00	0,00	1,00	0,70	0,70	1,00	0,30	0,70	0,50	0,00	0,30	-0,30	-0,70	NAO CONCLUSIVO	
SO5	1,00	1,00	0,30	0,70	0,70	1,00	1,00	0,50	1,00	0,50	0,30	0,50	-0,20	-0,20	NAO CONCLUSIVO	
SO6	0,70	1,00	0,00	1,00	0,70	1,00	1,00	0,30	0,70	1,00	0,00	0,30	-0,30	-0,70	NAO CONCLUSIVO	
SO7	1,00	1,00	0,00	1,00	0,70	1,00	0,70	0,30	0,70	1,00	0,00	0,30	-0,30	-0,70	NAO CONCLUSIVO	
SO8	0,70	1,00	0,00	1,00	0,70	1,00	1,00	0,50	0,50	0,70	0,00	0,50	-0,50	-0,50	NAO CONCLUSIVO	
SO9	0,70	0,50	0,50	1,00	0,70	0,70	1,00	0,30	0,70	0,50	0,50	0,30	0,20	-0,20	NAO CONCLUSIVO	
SO10	1,00	1,00	0,00	1,00	0,70	0,70	1,00	0,00	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	-1,00	NAO CONCLUSIVO	
SO11	0,70	1,00	0,00	1,00	0,70	1,00	1,00	0,30	0,70	0,50	0,00	0,30	-0,30	-0,70	NAO CONCLUSIVO	
PR1	0,70	1,00	0,00	1,00	0,70	0,70	0,70	0,30	0,70	0,50	0,00	0,30	-0,30	-0,70	NAO CONCLUSIVO	
PR2	1,00	1,00	0,50	0,50	0,70	0,50	0,70	0,30	0,70	0,50	0,50	0,30	0,20	-0,20	NAO CONCLUSIVO	
PR3	1,00	1,00	0,00	1,00	0,70	1,00	0,70	0,30	0,70	0,30	0,00	0,30	-0,30	-0,70	NAO CONCLUSIVO	
PR4	0,70	1,00	0,00	1,00	0,70	1,00	0,70	0,30	0,70	0,50	0,00	0,30	-0,30	-0,70	NAO CONCLUSIVO	
PR5	1,00	1,00	0,30	0,70	1,00	1,00	1,00	0,50	0,70	0,30	0,30	0,30	0,00	-0,40	NAO CONCLUSIVO	
PR6	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00	0,70	0,50	0,50	1,00	0,50	0,50	0,00	0,00	NAO CONCLUSIVO	
PR7	0,70	1,00	0,00	1,00	0,70	1,00	0,70	0,50	0,50	1,00	0,00	0,50	-0,50	-0,50	NAO CONCLUSIVO	
PR8	1,00	1,00	0,00	1,00	0,70	1,00	0,70	0,70	0,30	1,00	0,00	0,70	-0,70	-0,30	INVIÁVEL	
PR9	0,70	1,00	0,00	1,00	0,70	1,00	0,70	0,50	0,50	1,00	0,00	0,50	-0,50	-0,50	NAO CONCLUSIVO	
												0,52	0,23	0,30	-0,25	NAO CONCLUSIVO

Fonte: cálculo dos autores



XXXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
“Os desafios da engenharia de produção para uma gestão inovadora da Logística e Operações”
Santos, São Paulo, Brasil, 15 a 18 de outubro de 2019.