
PRIORIZAÇÃO DOS REQUISITOS DE SUSTENTABILIDADE EM INCUBADORAS TECNOLÓGICAS: UM ESTUDO DE CASO NA REGIÃO CENTRAL DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Alexandre Rodrigues Ferreira, Miriam Borchardt, Leoni Pentiado Godoy, Cyro Rei Prato Neto, Wagner Pietrobelli Bueno, Felipe Fehlberg Herrmann e Attila Elöd Blesz Junior

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar empresas incubadas para priorizar critérios de sustentabilidade para incubadoras tecnológicas, visando propor melhorias utilizando um estudo de multi-casos. Os gestores das incubadoras devem utilizar método de medição de desempenho de projetos, incorporando demandas estratégicas para a sustentabilidade. A pesquisa caracteriza-se por ser descritiva e exploratória. A entrevista estruturada constitui o principal instrumento de coleta de dados, sendo entrevistados os gestores de dez

empresas e a coordenadoria da Incubadora Tecnológica (IT) estudada. A IT está localizada no centro do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Por meio do método AHP (Analytic Hierarchy Process) identificou-se os critérios mais representativos considerando-se um conjunto de alternativa. Os resultados apontam que os quesitos de sustentabilidade ainda são incipientes. Como continuidade da pesquisa, sugere-se a replicação e refinamento do modelo proposto para futuras aplicações e avaliações em outras ITs

Introdução

Incubadoras de base tecnológica (IBT) são organizações desenvolvidas para acelerar o desenvolvimento econômico e social; facilitam o fluxo de conhecimento com a universidade, particularmente de firmas inovadoras durante sua etapa de desenvolvimento (Al-Mubarak e Busler, 2014; Rubin *et al.*, 2015).

Apesar das políticas oficiais das universidades, estudos apontam que as mesmas voltadas à sustentabilidade ainda estão em fase inicial de construção (Fonseca e Jabbour, 2012). Nesse sentido, incubadoras devem ter a sua disposição instrumentos de avaliação do desempenho ambiental.

Observe que os autores citados anteriormente têm trabalhado sobre a preparação de diretrizes no âmbito do entendimento e relato do desempenho ambiental e da sustentabilidade envolvendo o conhecimento das universidades.

Outros autores, Blankenship *et al.* (2009) mostram a aplicação de estratégias de desenvolvimento sustentável integrada em uma incubadora na Suécia; Fonseca e Jabbour (2012) elaboram uma estrutura de avaliação de desempenho verde para incubadoras a partir de uma revisão da literatura acerca de incubadoras brasileiras.

Hernández e Carrà (2016) propõem um estudo de abordagem conceitual acerca de

dimensões sociais e econômicas da sustentabilidade em incubadoras de países desenvolvidos. Assim, o presente estudo norteou-se pela seguinte questão de pesquisa: qual é a prioridade dos quesitos de sustentabilidade no ambiente das incubadoras tecnológicas? Para responder a questão de pesquisa o trabalho tem como objetivo analisar empresas incubadas para priorizar critérios de sustentabilidade em incubadoras tecnológicas, visando melhorias nas empresas deste estudo de caso múltiplo.

Como contribuição, ofereceu-se às incubadoras um modelo para avaliação de projetos para que atendam à requisitos de sustentabilidade com uma forma de avaliação contínua das

práticas. As adaptações necessárias na aplicação do modelo, os esforços para o cumprimento destes requisitos, podem gerar uma melhoria de desempenho em consonância com uma imagem corporativa ambientalmente correta.

Referencial Teórico: Sustentabilidade e Empresas de Base Tecnológica

A partir do conceito de sustentabilidade, a norma ISO 14001 define que uma organização precisa estabelecer fundamentações capazes de identificar suas atividades ambientais, quanto a seus produtos e serviços prestados (Zhang *et al.*, 2016). Assim, tais aspectos contribuem para ações

PALAVRAS-CHAVE / *Analytic Hierarchy Process* / AHP / Incubadoras tecnológicas / Sustentabilidade /

Recebido: 02/08/2016. Modificado: 19/01/2017. Aceito: 24/01/2017.

Alexandre Rodrigues Ferreira. Doutorando em Engenharia de Produção, UNISINOS, Brasil. e-mail: alexandreferreira.rs@gmail.com

Miriam Borchardt. Doutora em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil. Professora, Universidade do Vale do Rio

dos Sinos (UNISINOS), Brasil. e-mail: miriamb@unisinos.br

Leoni Pentiado Godoy. Doutora em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Brasil. Professora, UFSM, Brasil. e-mail: leoni_godoy@yahoo.com.br

Cyro Rei Prato Neto. Mestrando em Engenharia de Produção,

UFSM, Brasil. e-mail: cyroprato@yahoo.com.br

Wagner Pietrobelli Bueno. Mestrando em Engenharia de Produção, UFSM, Brasil. Endereço: Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSM. Av. Roraima N° 1000, Cidade Universitaria Bairro Canobi, Santa Maria, RS,

Brasil. e-mail: wbpietro@outlook.com

Felipe Fehlberg Herrmann. Doutorando em Engenharia de Produção, UNISINOS, Brasil. e-mail: felipeherrmann@outlook.com

Attila Elöd Blesz Junior. Doutorando em Engenharia de Produção, UNISINOS, Brasil. e-mail: attila@inpacto-ti.com.

PRIORITIZATION OF REQUIREMENTS FOR SUSTAINABILITY IN TECHNOLOGICAL INCUBATORS: A CASE STUDY IN THE CENTRAL REGION OF RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

Alexandre Rodrigues Ferreira, Miriam Borchardt, Leoni Pentiado Godoy, Cyro Rei Prato Neto, Wagner Pietrobelli Bueno, Felipe Fehlberg Herrmann and Attila Elöd Blesz Junior

SUMMARY

This work aims to analyze incubated companies through a case study, in order to prioritize sustainability criteria for technological incubators, aiming to propose improvements. Entrepreneurs should use the incubator project performance measurement method incorporating strategic demands for sustainability. This study is characterized as being descriptive and exploratory. The interview is the main data collection instrument. The field study was conducted in a technological incubator from the center of the state of Rio Grande do Sul,

Brazil. The research used qualitative data in a first step and then measured the set variables. The criteria or most representative dimensions, considering a range of alternatives, were identified by means of the Analytic Hierarchy Process (AHP). The results show that sustainability questions are incipient. As a continuation of this research, it is suggested that the proposed model be replicated and refined in order to apply it in future studies and evaluated and in other technological incubators.

PRIORIZACIÓN DE LOS REQUISITOS DE SOSTENIBILIDAD EN INCUBADORAS TECNOLÓGICAS: UN ESTUDIO DE CASO EN LA REGIÓN CENTRAL DE RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Alexandre Rodrigues Ferreira, Miriam Borchardt, Leoni Pentiado Godoy, Cyro Rei Prato Neto, Wagner Pietrobelli Bueno, Felipe Fehlberg Herrmann y Attila Elöd Blesz Junior

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo analizar empresas incubadas para priorizar criterios de sostenibilidad para incubadoras tecnológicas, en el sentido de proponer mejoras utilizando un estudio de multicazos. Los gestores de las incubadoras deben utilizar método de medición de desempeño de proyectos, incorporando demandas estratégicas para la sostenibilidad. La investigación se caracteriza por ser descriptiva y exploratoria. La entrevista estructurada constituye el principal instrumento de recolección de datos, siendo entrevistados los gestores de diez

empresas y la coordinadora de la Incubadora Tecnológica (IT) estudiada. A IT está localizada en el centro del estado de Rio Grande do Sul, Brasil. Por medio del método AHP (Analytic Hierarchy Process) se identificaron los criterios más representativos considerándose un conjunto de alternativa. Los resultados señalan que las cuestiones de sostenibilidad aún son incipientes. Como continuidad de la investigación, se sugiere la replicación y refinamiento del modelo propuesto para futuras aplicaciones y evaluaciones en otras IT's

socioambientais, sendo que de algum modo, se tenha influência no que esta sendo produzido (Nascimento e Tometich, 2013; Svensson, 2015).

Desse modo, aspectos ambientais são diversos elementos provindos de produtos ou serviços gerados por uma organização de qualquer tamanho, que podem ser interagidos com o meio ambiente (Moura, 2006). Dar-se então, a relevância em, identificar estes aspectos para avaliações de indicadores de desempenho sustentáveis (Bellen, 2014). Nesse sentido, as ITs são importantes formadoras de *spin-offs*, pois colocam fatores de transformação da inovação de forma a ser um diferencial impactante para o setor empreendedor de modo (econômico/social, ambiental, acadêmico, empresarial) (Mas-Verdú *et al.*, 2015). Ademais, são agências de fomento que

estimulam empreendedores a desenvolverem ideias fundamentais e sociais para o sucesso em negócios (Zhang *et al.*, 2016).

Estabelecer elementos que possam desenvolver e fortalecer a capacidade das EBTs por meio de ações geradas em informações, inovações e processos de tomada de decisão é um dos escopos das incubadoras, além das empresas obterem controle de suas próprias ações (Svensson, 2015; Tello e Velasco, 2016). Portanto, fazer um planejamento inicial com metas sustentáveis de qualidade, deve estar no ato decisório dos gestores (Mas-Verdú *et al.*, 2015).

Método de Pesquisa e Contextualização

Para Miguel (2012) uma pesquisa pode ser classificada quanto aos fins a que se destina e quanto aos meios para a

qual se utiliza, com a finalidade de se obter informações. Quanto aos fins a pesquisa pode ser classificada como exploratório-descritiva, por estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza. Quanto aos meios, conforme Yin (2005) o estudo de casos múltiplos admite uma investigação para se preservar as características holísticas e significativas dos eventos da vida real. Para o autor é exploratória, porque serve para aprimorar o processo de conhecimento sobre o assunto, com a finalidade de aperfeiçoar ideias sobre o tema para encontrar concepções e, assim construir a questão da pesquisa.

A entrevista estruturada constitui o principal instrumento de coleta de dados, sendo entrevistados os gerentes das dez empresas da incubadora tecnológica (IT) estudada,

localizada no centro do estado do Rio Grande do Sul. A incubadora alvo deste estudo é considerada, como a IT pioneira do meio acadêmico no Brasil, com mais de 30 anos de atuação e proporcionando oportunidades de projetos empreendedores para mais de 28000 estudantes fixos e flutuantes.

Na segunda etapa, o estudo se volta aos dados quantitativos à medição das variáveis estabelecidas no estudo de múltiplos casos. Nesse sentido foi realizada uma extensão sobre as dimensões da sustentabilidade, o que originou um modelo que contribuirá para medição de projetos empreendedores que contemplem características sustentáveis. Essas características visam planos de negócios que contenham em seus projetos, pontos sustentáveis quanto à economia e meio social, meio

ambiental, parcerias com universidade e contribuições futuras para sociedade acadêmica.

Procedimentos Metodológicos

Por meio da identificação dos construtos da literatura elaborou-se uma estrutura hierárquica de categorias de primeira e segunda ordem. Quatro construtos chaves (econômico/social; ambiental; acadêmico; empresarial) foram definidos. Posteriormente, por meio de entrevistas com dois gestores, levantaram-se as subcategorias (segunda ordem) pertinentes, conforme Figura 1.

A escolha dos gestores seguiu o critério de experiência de no mínimo dez anos no gerenciamento de incubadoras. Destaca-se que na fase de desenvolvimento da estrutura hierárquica é fundamental a opinião de especialista(s) no assunto e, testes para verificar a confiabilidade das questões. O levantamento das subcategorias expostas na Tabela I, pelo Alfa de Cronbach, verificou-se a confiabilidade das variáveis. Cada respondente avaliou as questões com valores correspondentes ao grau de importância de cada variável (Tabela II) representadas por meio de uma escala Likert de cinco pontos (Malhotra, 2001). Adotou-se o limite de aprovação de 0,55 (Hair *et al.*, 1998). Nesse trabalho, a validação por meio do Alfa de Cronbach foi aplicada em um primeiro momento como função exploratória em cinco gestores de em-

TABELA I
ESTATÍSTICA DO ALFA DE CRONBACH NO PROGRAMA SPSS

Estatística de item-total (SPSS)	$-x = \frac{\sum x}{n}$	$s^2 = \frac{\sum_i^n (x - x)^2}{n - 1}$	$\alpha = \left[\frac{k}{k - 1} \right]$
	se for excluído	se for excluído	se for excluído
Estudo de viabilidade financeira	62,00	79,25	0,75
Parceiros externos e terceirização	61,77	90,44	0,79
Concorrência	61,55	91,52	0,79
Planejamento financeiro	61,88	84,61	0,77
Geração de emprego	63,33	72,75	0,73
Impacto social	62,77	72,44	0,75
Recurso matéria-prima	63,11	76,86	0,76
Avaliação do ciclo de vida	62,88	77,86	0,76
Normas e legislação	61,88	83,86	0,77
Métodos e técnicas para formulação de objetivos e planos ambientais	63,88	68,61	0,72
Transferência de conhecimento	62,11	83,36	0,77
Prospecção da utilização de estagiários	61,44	88,02	0,78
Enquadramento dos recursos tecnológicos	63,88	74,36	0,75
Estímulo para produção acadêmica	63,44	70,77	0,76
Análise dos empreendedores	61,66	90,25	0,78
Estrutura organizacional	63,00	88,50	0,79
Planos de Marketing	62,11	78,36	0,76
Indicadores de desempenho	63,00	90,75	0,80

presas incubadas, obtendo um erro abaixo do valor estipulado. As variáveis foram ajustadas e aplicadas posteriormente obtendo um valor confirmatório de Alfa de Cronbach (α) geral de 0,78 em 10 empresas, considerando que as variáveis são claras e os respondentes confiáveis. A Figura 2, sintetiza o processo de desenvolvimento da pesquisa.

Os cálculos foram modelados com auxílio do programa Assis-

tat e planilha Excel. Assim verificou-se a confiabilidade das variáveis na Tabela I.

Analytic Hierarchy Process (AHP)

Neste trabalho adotou-se a premissa de maior objetividade das respostas. As dificuldades enfrentadas pelas incubadoras são muitas, sendo necessário compreender os mecanismos que regem a sustentabilidade

em um ambiente complexo (Cuadrado *et al.*, 2016). Uma forma mais usual e simples, o método de análise hierárquica de processo (AHP), pode auxiliar os gestores na identificação de critérios ou dimensões mais representativas, considerando-se um conjunto de alternativas (Saaty e Vargas, 2001; Bentes *et al.*, 2012). Este método é considerado um dos mais efetivos quando envolve tomada de decisão e a necessidade de maior objetividade nas respostas em ambientes complexos (Gomes *et al.*, 2004; Sellitto *et al.*, 2012).

O método AHP tem despertado o interesse de muitos pesquisadores, especialmente devido às propriedades matemáticas e ao fato das entradas de dados serem sensivelmente simples de serem obtidas. Cabe lembrar a necessidade de discriminação nas respostas e assume-se como pressuposto que as variáveis sejam tratadas de forma independente para mensurar o grau de prioridade entre as mesmas (Luz *et al.*,

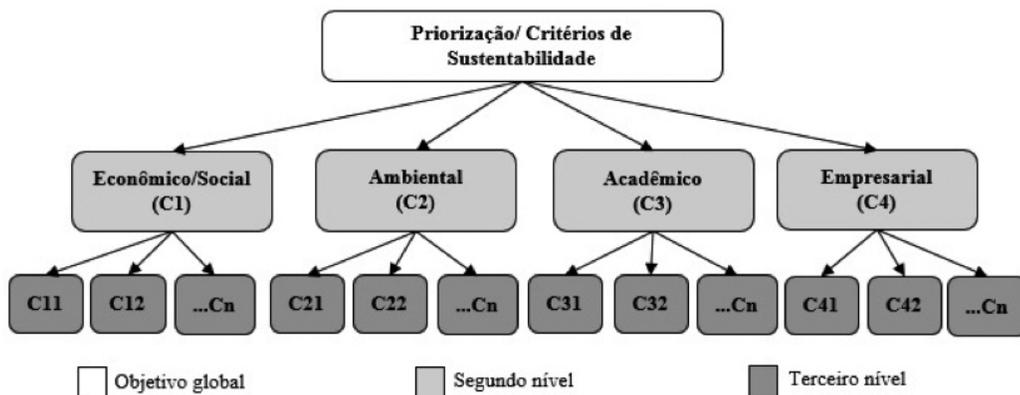


Figura 1. Estrutura hierárquica pelo método AHP.

TABELA II
QUESTIONÁRIO

Construto	Sub categoria	Definição	Escala de pontuação
Econômico/ social	Estudo de viabilidade financeira	Análise da necessidade de investimentos iniciais em infra-estrutura e pessoal.	0 () Igual importância 0,25 () Pouco mais importante 0,50 () Muito mais importante 0,75 () Bastante importante 1 () Extremamente importante
	Parceiros externos e terceirização	Parceria que auxilia a viabilidade do desenvolvimento do produto/serviço	
	Concorrência (mercado externo)	Diferenciação e inovação frente aos produtos presentes no mercado	
	Planejamento financeiro	Gerenciamento dos gastos mensais (entradas e saídas de R\$)	
	Geração de emprego	Prospecção do número de empregos gerados	
	Impacto social	Atuação do projeto a partir de uma problemática local	
Ambiental	Recursos e matéria prima	Limitações geográficas para obtenção das matérias primas; utilização de recursos renováveis.	
	Avaliação do ciclo de vida	Estudo do impacto gerado pela produção, consumo e pós-consumo do produto-serviço.	
	Normas e legislação	Projeto atende as regulamentações e legislações ambientais.	
	Métodos e técnicas para formulação de objetivos e planos ambientais	A empresa possui metas para os aspectos ambientais relacionados aos processos e atividades associadas ao negócio?	
Acadêmico	Transferência de conhecimento	Compartilhamento e aprendizagem dos projetos incubados (portfólio de projetos) ;	
	Prospecção da utilização de estagiários	Possibilidade da alocação de acadêmicos para estágios em áreas afins.	
	Enquadramento dos recursos tecnológicos	Viabilidade de atendimento ao ferramental necessário ao projeto por parte da incubadora	
	Estímulo para produção acadêmica	Promoção da pesquisa científica oriunda dos projetos incubados	
Empresarial	Análise dos empreendedores;	Perfil do empreendedor, formação acadêmica e experiência profissional	
	Estrutura organizacional	Cargos, funções e hierarquia proposta	
	Plano de marketing e vendas	Meios de divulgação dos serviços e produtos	
	Indicadores de desempenho	Formalização de indicadores de desempenho	

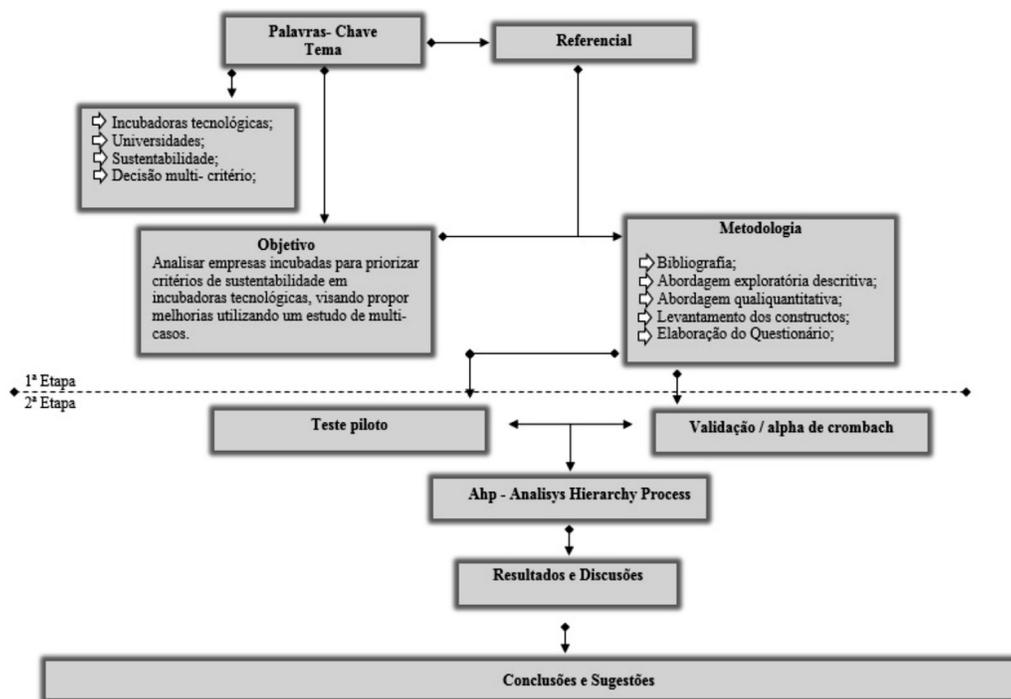


Figura 2. Mapeamento da pesquisa.

2006; Sellitto *et al.*, 2010; Silva *et al.*, 2012). Nesta técnica são construídas matrizes de preferências cujas células c_{ij} são calculadas por comparação pareada entre construtos e dimensões (a_i) segundo a escala de importância de Saaty (Saaty e Vargas, 2001) apresentada na Tabela III.

Na primeira parte do cálculo é identificado o autovetor. É o valor que direciona o cálculo, e para isso deve-se ser normalizado para que o somatório de seus elementos seja igual à unidade. Para tal, calcula-se a proporção de cada elemento em relação à soma, conforme a Eq. 1.

$$\bar{w}(C_i) = \sum_{j=1}^m \bar{w}_j(C_i) / m, \quad (1)$$

As prioridades obtidas só farão sentido se forem provenientes de matrizes consistentes. Após achar os pesos das

TABELA III
MODELO DE ESCALA DE IMPORTÂNCIA DE SAATY

Se a_i em relação a_j =	Então c_{ij} =	Se a_i em relação a_j =	Então c_{ij} =
Igual	1	Igual	1
Um pouco mais importante	3	Um pouco menos importante	1/3
Mais importante	5	Menos importante	1/5
Muito mais importante	7	Muito menos importante	1/7
Absolutamente mais importante	9	Absolutamente menos importante	1/9

Fonte: Saaty e Vargas (2001).

prioridades, deve-se testar a consistência das respostas, ou seja, verificar se as respostas estão logicamente relacionadas. Para esse procedimento multiplicam-se as matrizes de preferências dos critérios estabelecidos por meio da Eq. 2, e posteriormente por meio da Eq. 3 acha-se o λ_{max} , o qual é utilizado para finalizar o procedimento.

$$\bar{f}(A_j) = \sum_{i=1}^m \bar{w}(C_j) \times v_i(A_j) \quad (2)$$

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m \frac{[Aw]}{w_i} \quad (3)$$

Seguindo o processo, calcula-se o índice de consistência (IC) na Eq. 4, com o emprego do λ_{max} , obtido anteriormente. Para finalizar, o cálculo da razão de consistência (RC) expressado por $RC=IC/IR$.

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (4)$$

O índice randômico (IR) é obtido por simulação e sintetizado na Tabela IV, e em geral, uma consistência aceitável para $n > 4$ é $RC \leq 0,10$ (Saaty e Vargas, 2001).

Finalmente é calculado a priorização; para isso, multiplica-se a categoria da segunda ordem com a categoria de primeira ordem. Neste trabalho as ponderações finais originaram-se por meio da multiplicação da média encontrada de cada respondente pela priorização

TABELA IV
ÍNDICE RANDÔMICO

n	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
IR	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Fonte: Saaty e Vargas (2001).

TABELA V
PRIORIZAÇÃO DOS REQUISITOS DE SUSTENTABILIDADE PARA INCUBADORAS

Termo teórico	Construtos	Sub categoria	Vetor w_i %	AHP p_i %	ci %	GAP a_i %	Ordem
Desempenho ambiental das incubadoras (100%)	Econômico/social (12,03%) (Aernoudt, 2004; Somsuk e Laosirihongthong, 2014; Al-Mubarak <i>et al.</i> , 2015)	Estudo de viabilidade financeira	32,60	3,92	0,82	3,21	11
		Parceiros externos e terceirização	33,10	3,98	0,92	3,66	8
		Concorrência	17,00	2,04	0,87	1,77	12
		Planejamento financeiro	9,10	1,09	0,85	0,92	15
		Geração de emprego	5,10	0,61	0,52	0,32	16
		Impacto social	2,80	0,33	0,65	0,21	18
	Ambiental (10,72%) (Aranha, 2003; Aernoudt, 2004; Brito <i>et al.</i> , 2014; Al-Mubarak <i>et al.</i> , 2015)	Recursos e matéria prima	38,80	4,16	0,80	3,33	9
		Avaliação do ciclo de vida	38,80	4,16	0,52	3,33	10
		Normas e legislação	15,30	1,64	0,57	0,93	14
	Acadêmico (36,11%) (Aernoudt, 2004; Somsuk; Laosirihongthong, 2014; Berbegal-Mirabent <i>et al.</i> , 2015)	Métodos e técnicas para formulação de objetivos e planos ambientais	6,80	0,73	0,37	0,27	17
		Transferência de conhecimento	49,00	17,69	0,80	14,15	2
		Prospecção da utilização de estagiários	29,10	10,50	0,40	4,20	7
		Enquadramento dos recursos tecnológicos	15,10	5,45	0,95	5,17	6
		Estímulo para produção acadêmica	6,70	2,42	0,50	1,21	13
		Empresarial (41,11%) (Aranha, 2003; Aernoudt, 2004; Somsuk e Laosirihongthong, 2014)	Análise dos empreendedores	40,60	16,69	0,87	14,52
Estrutura organizacional	23,90		9,82	0,57	5,59	5	
Plano de Marketing e vendas	17,70		7,27	0,80	5,81	3	
Indicadores de desempenho	17,70		7,27	0,60	5,81	4	

obtida na comparação par-a-par em consenso com os dois gestores participantes das reuniões.

Resultados e Discussões

Os resultados são necessários para uma gestão empresarial que precisa dar enfoque em áreas que envolvam a utilização de recursos ambientais, assim como desenvolvimento social e econômico, podendo ser integrados como meta de seu plano de negócio. Neste trabalho as variáveis foram consideradas satisfatórias de acordo com as matrizes estipuladas por Saaty $< 0,10$. Respectivamente encontrado 0,012 de razão de consistência (CR) para os construtos de primeira ordem. Para as subcategorias, $CR_{econômico/social} = 0,058$; $CR_{ambiental} = 0,016$; $CR_{acadêmico} = 0,073$; e $CR_{empresarial} = 0,056$.

Gestores juntamente com a coordenação relacionaram como principal papel executado pelas empresas incubadas (Tabela V) é a atenção com questões empresariais, onde o tema refere-se a captação monetária investida pelos empreendedores,

contratações e vendas. A investigação, no entanto, ponderou com 41,11%. Essa relação se mantém fundamentada nos estudos de Potts (2010), no qual o autor argumenta a pouca exploração correlacionando incubadora/meio ambiente. Fazendo com que as empresas tenham um foco inicial em manter-se no mercado para posteriormente estruturar e realizar pesquisas e projetos com base na sustentabilidade.

Na sequência e em ordem de prioridade o fator acadêmico correspondeu com 36,11% das respostas obtidas na pesquisa. O construto acadêmico é relacionado como importante, pela integração e parceria que a IT possui com universidade. A maioria das empresas incubadas é de estrutura acadêmica, onde são aceitáveis somente projetos empreendedores que obtenham no mínimo um estudante por empresa. Zhong *et al.* (2016) fundamentam o sucesso das organizações quando se consegue fazer ligações de conhecimentos empresariais juntamente com universitários devido ao fator inovação como parcerias de sucesso.

Para criar vantagens competitivas de mercado e principalmente em organizações que tem por iniciar seus negócios em incubadoras deve ser considerado como de alta importância a cognição entre os fatores econômico e social (Al-Mubarak e Busler, 2014). Essa foi uma questão abordada na pesquisa e sua importância ficou com 12,03% das respostas. A baixa porcentagem encontrada para este construto se remete pelo ambiente de incubação dentro da universidade, fase inicial, onde os empreendedores visam estruturar seu negócio e de estarem iniciando um ciclo organizacional, aplicando seus esforços em desempenho econômico e social (Rubin *et al.*, 2015; Hernández e Caarà, 2016).

Com relação aos procedimentos ambientais obteve-se uma ponderação 10,72%. Este índice remete a pouca implementação das causas sustentáveis no meio das incubadoras. Os dados contribuem com os fundamentos de Rubin *et al.* (2015) que os

princípios de sustentabilidade não se intensificam nesta fase inicial de aplicação em projetos de incubação.

A Tabela V mostra as percentualidades das categorias de primeira e segunda ordem, com vetor w_i retirado do software Assistat, prioridade interna para cada matriz p_i , média calculada sobre os respondentes c_i , a importância relativa (resultado) obtida pela modelagem matemática do AHP é representado pelo a_i seguido de uma ordem de hierarquização final. Para as 18 variáveis de segunda ordem, levantaram-se questões que nortearam as respostas de maior prioridade de acordo as ponderações. Questão (i- ambiental) o que a coordenação e gestores consideram importante para um projeto sustentável nas incubadoras? (ii- econômico/social) qual é a percepção sobre empreender de forma econômica/social o que leva a tomar certas decisões? Para questão (iii- acadêmico) quais fatores estão ligados ao processo acadêmico considerado como um cenário de formação e inovação? (iv- empresarial) Qual atividade empresarial é de relevância maior para obter sucesso organizacional?

A questão (i- ambiental), tem como definição as limitações geográficas para obtenção da matéria prima e a utilização de recursos renováveis. Sua importância com 3,33% ocupa a 9ª colocação de priorização no geral. Considera-se um fator chave que pode contribuir para futuras ações ambientais de projetos para ITs. Os autores Fonseca *et al.* (2012) e Al-Mubarak *et al.* (2015) concluem que é importante que as incubadoras mantenham em seus planos de negócios uma análise do desempenho ambiental da empresa.

Em resposta a pergunta (ii- econômico/social) a categoria que mais implica nas decisões da coordenação pelas ações econômicas e sociais é definida por: Parcerias que auxiliam a viabilidade do desenvolvimento do produto, ou seja, é a categoria parceiros externos e terciarização com 3,66% da escolha

de importância pelos gestores e coordenadores ocupando a 8ª colocação no geral, sendo a mais importante dentro de sua matriz.

A questão (iii- acadêmico) decorreu na questão transformação de conhecimento, com a importância de 14,15% no seu grupo de variáveis e a 2ª colocação no ranking geral.

Para pergunta (iv- empresarial) análise dos empreendedores, obteve maior ponderação dos respondentes dentro de seu grupo de variáveis. Pois o tema é definido como a importância do perfil dos empreendedores para um determinado negócio, assim como, sua formação profissional, acadêmica e, experiência técnica. Essa subcategoria obteve 14,52% das respostas e uma colocação no ranking geral como a 1ª colocação.

Conclusão

Este trabalho teve como objetivo analisar empresas incubadas por um método de priorização de critérios em sustentabilidade. O modelo configurado foi aplicado em uma IT chegando-se a valores que podem compor séries históricas e oferecer comparações por meio de aplicações em ambientes distintos.

No entanto, o estudo oferece a coordenação da IT quatro princípios sustentáveis, sendo priorizados em: Empresarial; Acadêmico; Econômico/social e ambiental. Que por ventura selecionará o desempenho dos novos planos de negócios, sendo que, as novas empresas que forem se candidatar a um espaço físico na IT necessitarão que a sustentação de seu planejamento esteja enquadrada na prospecção direta e indireta a esses novos princípios. Autores como Al-Mubarak e Busler, (2014) e Al-Mubarak *et al.* (2015) consideram importantes os estudos em torno da sustentabilidade no meio acadêmico/empresarial.

Entende-se que a estrutura é flexível, ponderações, construtos e conceitos podem ser modificados de acordo com os objetivos de cada IT. O método

AHP assume um erro de até 10% de inconsistência. Como sugestão de pesquisa, sugere-se a replicação do modelo proposto por meio de outras ferramentas de análise multicritério que levem em consideração a dependência das variáveis.

Desse modo, entende-se que a continuidade desse trabalho possa reformular os requisitos mínimos para desenvolvimento sustentável em incubadoras. Sugere-se a realização de comparações comprobatórias com empresas incubadas e as que fundamentam suas atividades no mercado *spin off*, ou seja, empresas incubadas vs empresas pós incubadas.

REFERÊNCIAS

- Aernoudt R (2004) Incubators: Tool for entrepreneurship? *Small Bus. Econ.* 23: 127-135.
- Al-Mubarak HM, Muhammad AH, Busler M, Ahmed A (2015) Categories of incubator success: A case study of three New York incubator programmes. *World J. Sci. Technol. Sustain. Devel.* 12: 2-12.
- Al-Mubarak HM, Busler M (2014) Incubator successes lessons learned from successful incubators towards the twenty-first century. *Technol. Sustain. Devel.* 11: 44-52.
- Aranha JAS (2003) *Modelo de Gestão para Incubadoras de Empresas*. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro. Brasil.
- Bentes AV, Carneiro J, Silva JF, Kimura H (2012) Multidimensional assessment of organizational performance: Integrating bsc and ahp. *J. Bus. Res.* 65: 1790-1799.
- Bellen HMV (2014) *Indicadores de Sustentabilidade. Uma Análise Comparativa*. 2ª ed. Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, Brasil. 256 pp.
- Berbegal-Mirabent J, Ribeiro-Soriano DE, Sánchez García JL (2015) Can a magic recipe foster university spin-off creation? *J. Bus. Res.* 68: 2272-2278.
- Blankenship H, Kulhavy V, Lagneryd J (2009) Introducing strategic sustainable development in a business incubator. *Progr. Indust. Ecol.* 6: 243-264.
- Brito MD, Brunstein J, Amaro RA (2014) Sustentabilidade, incubadoras de empresas e universidades: um olhar para a nova geração de empreendedores. 38º Encontro ANPAD. 13-17/09/2014. Rio de Janeiro, Brasil. 16 pp.

- Cuadrado J, Zubizarreta M, Roji E, Garcia H, Larrauri M (2016) Sustainability-related decision making in industrial buildings: an AHP analysis. *Math. Probl. Eng.* 13 pp.
- Fonseca AS, Jabbour CJC (2012) Assessment of business incubators' green performance: a framework and its application to brazilian cases. *Technovation* 32: 122-132.
- Gomes L, Araya M, Carignano C (2004) *Tomada de Decisões em Cenários Complexos: Introdução aos Métodos Discretos do Apoio Multicritério à Decisão*. Thomson. São Paulo, Brasil. 168 pp.
- Hair J, Anderson R, Babin B (1998) *Multivariate Data Analysis*. Prentice Hall. Upper Saddle River, NJ, EEUU. 761 pp.
- Hernández R, Carrà GA (2016) Conceptual approach for business incubator interdependencies and sustainable development. *Agric. Agric. Sci. Procedia* 8: 718-724.
- Luz SOdeCda, Sellitto MA, Gomes LP (2006) Medição de desempenho ambiental baseada em método multicriterial de apoio à decisão: estudo de caso na indústria automotiva. *Gest. Prod.* 13: 557-570.
- Malhotra N (2001) *Pesquisa de Marketing*. 3ª.ed. Bookman. Porto Alegre, Brasil. 720 pp.
- Mas-Verdú F, Ribeiro-Soriano D, Roig-Tierno N (2015) Firm survival: the role of incubators and business characteristics. *J. Bus. Res.* 68: 793-796.
- Miguel CPA (2012) *Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações*. 2ª ed. Elsevier. Rio de Janeiro, Brasil. 260 pp.
- Moura LAA (2006) *Economia Ambiental. Gestão de Custos e Investimentos*. 3ª ed. Juarez de Oliveira. São Paulo, Brasil. 232 pp.
- Nascimento LF, Tometich P (2013) *Sustentabilidade. Resultados de Pesquisas do PPGA/EA/UFRGS*. Porto Alegre, Brasil. 250 pp.
- Potts T (2010) The natural advantage of regions: linking sustainability, innovation and regional development in Australia. *J. Clean. Prod.* 18: 713-725.
- Rubin TH, Aas TH, Stead A (2015) Knowledge flow in technological business incubators: evidence from Australia and Israel. *Technovation* 41: 11-24.
- Saaty TL, Vargas LG (2001) *Models, Methods, Concepts and Applications of the Analytic Hierarchy Process*. 1ª ed. Springer. Nova York, EEUU. 346 pp.
- Silva B, Finardi C, Forneck M, Sellitto MA (2012) Análise comparativa e avaliação de prioridades de competição em três cadeias de suprimentos do setor petroquímico. *Produção* 22: 225-236.
- Sellitto MA, Borchardt M, Pereira GM (2010) Modelagem para avaliação de desempenho ambiental em operações de manufatura. *Gest. Prod.* 17: 95-109.
- Sellitto MA, Borchardt M, Pereira GM, Gomes LP (2012) Environmental performance assessment of a provider of logistical services in an industrial supply chain. *Theor. Found. Chem. Eng.* 46: 691-703.
- Somsuk N, Laosirihongthong TA (2014) Fuzzy AHP to prioritize enabling factors for strategic management of university business incubators. *Resource-Based View*: 198-210.
- Svensson G (2015) Sustainable quality management: a strategic perspective. *TQM Magaz.* 18: 22-29.
- Tello EA, Velasco JMAP (2016) Inteligência de negócios: estratégia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. *Contad. Admin.* 61: 127-158.
- Yin RK (2005) *Estudos de Caso: Planejamento e Métodos*. 3ª ed. Bookman. Porto Alegre, Brasil. 205 pp.
- Zhang H, Wu W, Zhao LA (2016) Study of knowledge supernetworks and network robustness in different business incubators. *Physica* 447: 545-560.