

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO INTERNACIONAL DAS BARREIRAS E OPORTUNIDADES PARA INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE EM UNIVERSIDADES

LUCAS VEIGA ÁVILA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

VALÉRIA GARLET

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

THIAGO ANTÔNIO BEURON

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

LUCIA REJANE DA ROSA GAMA MADRUGA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

CAMILLA CASTILHOS DE FREITAS TERRA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA - UNIPAMPA

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO INTERNACIONAL DAS BARREIRAS E OPORTUNIDADES PARA INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE EM UNIVERSIDADES

INTRODUÇÃO

A inovação e sustentabilidade estão transformando os ambientes universitários com o propósito de atender às necessidades atuais, sem comprometer os recursos para as gerações futuras. A inovação é conceituada como um processo que reflete um tipo de dialética entre a realidade e a linguagem, de tal forma que as mudanças e eventos tenham originado novos processos (GODIN, 2008). O termo inovação, apesar de antigo (por exemplo, ele é citado por Maquiavel em *O Príncipe*, 1513, e por *Francis Bacon* em *Inovações*, 1625), foi usado apenas raramente antes do século XX. Em contraste, no século passado, houve uma série de debates sobre inovação (MOTA; OLIVEIRA, 2014).

A inovação tem sido apresentada como um dos veículos do crescimento econômico e do desenvolvimento social (CAMEROM, 1996; FERREIRA; DIONÍSIO, 2016). Um exemplo do efeito da inovação pode ser visto no relatório realizado pela Comissão Europeia, chamado *Innovation Union Goals 2016*, que fornece uma avaliação comparativa do desempenho da investigação e inovação dos 28 Estados-membros da União Europeia e países vizinhos. A inovação é medida utilizando um indicador composto, baseado em três tipos principais de indicadores – capacitação, atividades potenciais e saídas – e oito dimensões de inovação, obtendo o total de 25 indicadores (EUROPEAN COMMISSION, 2016).

Com base no conceito de Desenvolvimento Sustentável, a sustentabilidade é um princípio orientador para o desenvolvimento econômico mundial e é intimamente dependente da forma como a população é educada para enfrentar tal desafio. Uma das maneiras de associar o desenvolvimento econômico ao desenvolvimento social sustentável é incorporar a inovação como uma ferramenta para tornar-se cada vez mais favorável ao meio ambiente. Em resumo, é cada vez mais claro que a chave para o progresso compatível com a sustentabilidade, particularmente em tempos de crise econômica, é a inovação associada à educação.

Engajadas nos processos educacionais, muitas universidades ao redor do mundo investem e financiam pesquisas e projetos, visando gerar conhecimento e desenvolver produtos que ajudem a conduzir a economia global, sendo de suma importância que se organizem em parcerias, para transformar a ciência e a tecnologia (EWAL, 2015). As universidades enfrentam um grande desafio: mudar o perfil social, a ascensão de redes interconectadas de conhecimento facilitado pelas novas tecnologias, maior integração da economia mundial, aumento da pluralidade cultural e o surgimento de novos problemas que desafiam as soluções existentes, para lidar com questões como as alterações climáticas, tecnologias de intervenção biológica, lei e justiça transnacional, pobreza global, alojamento das diversidades, crise energética (COMMISSION UNIVERSITIES, 2016).

Uma universidade que está buscando percorrer um caminho mais sustentável tanto na fase inicial ou avançada vai enfrentar uma série de barreiras internas e externas (BRANDLI *et al*, 2015). Lidar com essas barreiras de forma sistemática é a chave para que as iniciativas tenham êxito no fluxo contínuo e eficaz, para não perder o interesse da comunidade envolvida. Portanto, as universidades estão buscando valorizar suas inovações em questões de sustentabilidade, por meio de certificação, sistemas de gestão ambiental, desenvolvimento de políticas. Estes instrumentos ajudam a superar os desafios, criando um sentimento de identidade para a comunidade (CLARKE; KOURI, 2009).

Morland-Painter *et al.* (2014) argumentam que a integração da sustentabilidade no currículo deve ser alinhada com a integração institucional sistêmica, que é definida como “aquela capaz de construir a capacidade para a sustentabilidade, distribuída e alimentada por toda a organização, com o objetivo de criar o impulso para a mudança em estudantes, professores, administradores, na instituição como um todo, bem como as organizações que contratam seus alunos”.

Embora a importância da inovação promovendo a sustentabilidade seja bem estabelecida na literatura, existem ainda barreiras para sua aplicação nas universidades. De acordo com aspectos críticos de Armstrong (2016), as universidades podem auxiliar no processo de mudança. Partindo do exposto, o objetivo deste artigo é analisar as barreiras que influenciam no processo de inovação e sustentabilidade nas universidades em um contexto internacional, mensurando e verificando suas correlações e apresentando mecanismos para as universidades superarem estes desafios.

Nas seções a seguir apresentam-se os aspectos do referencial teórico, método do estudo, resultados e análises, considerações finais e referências.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SUSTENTABILIDADE EM UNIVERSIDADES: objetivos e barreiras

O desenvolvimento sustentável é um processo complexo, sendo um caminho trilhado diariamente. Exige diálogo permanente, monitoramento de novas tecnologias e busca de conhecimento para mudar a realidade (BARNERJEE, 2003). Desde 1968, a partir da Conferência sobre a Biosfera em Paris, o movimento do desenvolvimento sustentável vem sendo discutido. Mesmo após décadas, ainda não se tem um conceito único de desenvolvimento sustentável, conforme observam Robinson (2004) e Kates, Parris, Leiserowitz (2005). Independente das discussões acerca de o termo “desenvolvimento sustentável” ser ou não apropriado, o que importa é a busca pelo desenvolvimento socialmente justo e ambientalmente sustentável.

As universidades precisam de inovação no campo do desenvolvimento sustentável, a fim de: i) serem capazes de competir com outras universidades para obter vantagem competitiva; ii) gerar conhecimento/ou ter foco em ações de pesquisas; iii) gerar projetos de pesquisa para estudantes, bolsas; iv) reagir rapidamente sobre as mudanças de demanda do mercado; v) exigir entrega de produtos e serviços no campo do desenvolvimento sustentável; vi) criar novos mercados (oportunizar ao mercado) a fim de construir uma demanda para seus conhecimentos (HANSEN; GROBE-DUNKER, 2013).

De acordo com Bessant e Tidd (2009, p. 5), “a inovação é fortemente associada com o crescimento. Novos negócios são criados por ideias, pelo processo de criação de vantagem competitiva em que uma empresa pode oferecer”. Portanto, as universidades e a sua capacidade para pensar “fora da caixa” e gerar ideias novas e úteis precisam prestar mais atenção à inovação no domínio do desenvolvimento sustentável e consolidar o seu papel de protagonista no processo de inovação.

As instituições de ensino superior são agentes e atores transformadores da sustentabilidade e devem estar preparadas para intervir (AMARAL *et al.*, 2015; GOODEMANN *et al.*, 2014; WRIGHT, 2002, 2004, 2012, 2013) por “catalisar e/ou acelerar a transição da sociedade para a sustentabilidade” (STEPHENS *et al.*, 2008, p. 320). Os avanços são perceptíveis (DISTERHEFT *et al.*, 2012; ALEIXO *et al.*, 2016), voltados para atender os processos, no que diz respeito às ações e progressões (DISTERHEFT *et al.*, 2015, 2016).

Os objetivos das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável (DS) devem também ser um modo impulsionador para implementação da sustentabilidade em IES. As

instituições devem ser parceiras ativas para atingir esses objetivos. Há dezessete metas que podem ser agrupadas em seis áreas temáticas: dignidade, pessoas, planeta, parceria, justiça e prosperidade, conforme apresenta a Figura 1.

Figura 1 – As 17 metas para o Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Organização das Nações Unidas

Para atender aos objetivos dos *Goals*, as universidades devem estar motivadas para intervir. Devem estar preparadas para: alcançar a igualdade entre os sexos; capacitar e dotar profissionais técnicos com competências para atuarem nas áreas de segurança alimentar e nutrição, visando uma melhor qualidade da agricultura sustentável; capacitar profissionais para atuarem nas áreas de saúde ambiental, pública e humana; certificar-se de que a educação inclusiva e equitativa está sendo alcançada e oportunizando aprendizagem ao longo da vida de todos.

Muitos esforços estão sendo feitos por Universidades no mundo todo, fazendo parte do DS do quadro institucional, propondo novo ensino de abordagens pedagógicas nos currículos, colaborando também com outras instituições de ensino superior, incentivando experiências de vida no campo da sustentabilidade, programas, “educando os educadores” (LOZANO *et al*, 2013; RAMOS *et al*, 2015).

Lozano *et al* (2013) desenvolveram uma revisão de literatura exploratória para identificar as diferentes práticas e domínios entre as IES dentro da sustentabilidade, e os resultados revelaram que a maioria é voltada para a educação (incluindo os currículos, práticas pedagógicas, competências e a educação para os educadores), seguida por operações no campus, quadro institucional, divulgação, avaliação e relatórios. Quanto menos aplicada é a pesquisa, as práticas dos currículos podem variar de simples cobertura de algumas questões ambientais, materiais de um curso já existente, módulos de cursos em andamento dentro de um programa, para um programa de renovação formal de graduação ou de nível de pós-graduação.

Embora os objetivos do DS sejam incluir metas em uma variedade de áreas e reconhecer a boa governabilidade do DS a nível institucional, uma série de obstáculos ainda impede que sustentabilidade seja incluída nas operações de instituições de ensino superior de forma sistêmica. Os resultados do trabalho de Elliot e Wright (2013) mostraram que, na perspectiva dos presidentes das Associações Estudantis, barreiras estavam por continuar a dificultar o trabalho dos que advogavam a sustentabilidade, mas não eram obstáculos intransponíveis se houvesse o envolvimento de todos *stakeholders* da universidade para energizar e levar adiante o processo de compartilhar o impulsionamento do campus em direção à sustentabilidade. Os alunos pesquisados reconheceram sua parte de responsabilidade como agentes das mudanças.

Leal Filho (2000) escreveu um artigo resultante de um trabalho apresentado na conferência sobre Sistemas de Gestão Ambiental em Universidades (*Environmental Management Systems at Universities – EMSU 99*), que aconteceu em Lund, na Suécia, em maio de 1999. O estudo procurou discutir alguns dos equívocos percebidos a respeito da

sustentabilidade nas universidades e sugerir algumas medidas almejadas para avançar no tema. Os respondentes foram de universidades de países como a Áustria – 2 universidades, Dinamarca – 1, França – 3, Alemanha – 15, Itália – 4, Holanda – 1, Portugal – 2, Espanha – 3, Suécia – 1 e Reino Unido – 7 universidades. Que itens podem ser colocados como obstáculo à sustentabilidade na universidade? Essa foi a questão endereçada por Leal Filho (2000) aos respondentes da pesquisa. As opiniões obtidas giraram em torno de 5 frentes principais, desde afirmações sobre o fato de que a questão é (a) muito abstrata, (b) muito ampla, (c) que não há funcionários para lidar com isto, (d) que isso demanda recursos substanciais que nós não temos ou que podemos justificar, (e) que falta para isto um embasamento científico.

Leal Filho (2000) encontrou que o equívoco relacionado com o tema da sustentabilidade foi algumas vezes usado como uma desculpa pelas instituições, para não implementar medidas sustentáveis em seu campus. Leal Filho (2000, p.22) afirma que tais equívocos são muitas vezes traduzidos em uma visão negativa, refletindo a falta de vontade de implementar ações mais sustentáveis.

Waas *et al.* (2012) sintetizaram as barreiras para o DS, que são apresentadas na figura 2. As barreiras estão relacionadas com a compreensão de desenvolvimento sustentável, mudanças de paradigma, recursos e liderança.

Figura 2 – Barreiras para o DS em Universidades

- Falta de pensamento integrado entre estrutura organizacional, disciplinas, cooperação interdisciplinar e aprendizagem;
- O DS é percebido como um "complemento" e não como um aspecto interno do ensino superior;
- Falta de visão de liderança/priorização do DS entre líderes do ensino superior;
- Falta de consciência, compreensão e conhecimento da sustentabilidade no ensino superior e suas consequências;
- Falta de base científica sobre sustentabilidade;
- Confusão sobre o conceito e práticas do DS;
- Falta de amplitude do DS;
- Falta de coordenação e visão para alterar políticas de sustentabilidade e educação em nível de governo;
- Pouco ou nenhuma motivação ou realismo;
- As mudanças para a sustentabilidade são consideradas radicais;
- As alterações nos currículos são convertidas em créditos de orçamento;
- Currículos superlotados;
- A sustentabilidade é considerada com pouca ou nenhuma relevância para as disciplinas, para seus cursos e pesquisas;
- Falta de recursos (financeiros) e a incerteza sobre os esforços/recursos necessários para se envolver e implementar a sustentabilidade;
- Ameaça à credibilidade acadêmica de estudiosos e professores.

Fonte: Adaptação de Waas *et al.* (2012)

Como pode ser visto, existem vários obstáculos que influenciam o processo do DS, sendo de primordial importância investigar a conduta nas Universidades. Clugston (1999) ressalta que uma das principais prioridades na pesquisa de sustentabilidade é a pesquisa em profundidade de conduta e avaliação das iniciativas ambientais, que visa analisar os estudos de caso para observar as condições críticas que determinam o sucesso ou fracasso das iniciativas.

MÉTODO DO ESTUDO

O estudo explora as temáticas da inovação e a sustentabilidade no contexto das universidades ao redor do mundo. Este estudo buscou investigar o grau de relevância das barreiras de inovação e sustentabilidade com base na visão dos especialistas acerca da experiência da sua universidade de atuação.

A análise fatorial exploratória foi realizada a fim de identificar a constituição dos construtos do estudo. Para verificar a adequação da utilização da análise fatorial, foi analisado o índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e também foi realizado o teste de esfericidade de Bartlett. Destaca-se que, como método de extração dos fatores, valeu-se da análise de componentes principais e foi utilizado o método de rotação ortogonal Varimax com o objetivo de garantir que os fatores gerados não fossem correlacionados entre si.

A análise fatorial inicialmente foi realizada com o conjunto das 25 variáveis constantes no estudo. O resultado KMO foi 0,872 e o teste de Bartlett foi significativo (Qui-quadrado = 2.660,753; g.l.= 300; $p < 0,001$), rejeitando a hipótese nula de que a matriz de correlação entre as variáveis é a matriz identidade, o que indica a adequação da análise fatorial.

Após verificar a adequação da análise fatorial, partiu-se para a análise das comunalidades apresentadas para cada uma das variáveis do estudo. Tendo em vista que algumas questões apresentaram comunalidade inferior a 0,5, foi necessária a sua retirada da análise. Destaca-se que as questões foram retiradas uma a uma, sempre a com menor comunalidade primeiro, e rodada a fatorial novamente para ver o impacto da retirada de cada questão nos índices de adequação do modelo e nas comunalidades das variáveis remanescentes. Ao todo foram retiradas três variáveis do modelo, até que todas as remanescentes apresentassem comunalidades superiores a 0,5. As variáveis retiradas, por ordem de retirada, foram as questões: *Q11 – Falta de suporte da administração da universidade* (comunalidade = 0,385); *Q07 – falta de cultura e conservadorismo* (comunalidade = 0,482); e *Q23 “barreiras sociais* (comunalidade = 0,486).

Após a exclusão das três variáveis, o resultado KMO foi 0,867 e o teste de Bartlett foram significativos (Qui-quadrado = 2.402,812; g.l.= 231; $p < 0,001$), sendo que todas as variáveis remanescentes obtiveram comunalidade superior a 0,5.

Para a determinação do número de fatores, foram considerados autovalores maiores do que 1,0 (um) e também observou-se a variância total explicada. A Tabela 1 apresenta os resultados das variâncias explicadas.

Tabela 1 – Variância explicada

Componentes	Autovalores	Variância Explicada (%)	Variância Explicada Acumulada (%)
1	2,986	13,573	13,573
2	2,596	11,802	25,375
3	2,437	11,079	36,454
4	2,080	9,454	45,908
5	1,966	8,937	54,844
6	1,827	8,306	63,150

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos resultados da pesquisa

Observa-se que seis fatores possuem autovalores maiores do que 1,0, explicando 63% da variabilidade da amostra. O percentual de variância explicada do modelo está pouco acima da explicação mínima sugerida pela literatura, que é de 60%.

Uma vez identificados os fatores a serem retidos na análise, partiu-se para análise da sua composição. Na tabela 2, pode-se visualizar que, em todos os fatores, é privilegiada a seleção de variáveis com carga fatorial superior a 0,4, o que indica que elas são representantes úteis dos fatores. Destaca-se que quanto maior a carga fatorial, melhor o item.

Tabela 2 – Análise fatorial exploratória

FATORES DE GESTÃO E COMPORTAMENTO	CARGA FATORIAL
Q02 - Falta de comitê ambiental	0,757
Q05 - Falta de compromisso com ações de inovação e sustentabilidade	0,728
Q01 - Falta de planejamento e foco no tópico	0,680
Q04 - Falta de aplicabilidade e continuidade de ações de inovação e sustentabilidade	0,679
Q03 - Resistência a mudanças de comportamento	0,611
POLÍTICAS E INCENTIVOS	
Q18 - Falta de apoio na introdução de sistemas de controle	0,712
P17 - Falta de políticas e práticas definidas	0,704
Q16 - Falta de incentivos para a inovação	0,690
FATORES DE RELAÇÃO E COOPERAÇÃO	
Q09 - Falta de consciência e preocupação	0,726
Q08 - Falta de pesquisa e desenvolvimento	0,672
Q14 - Falta de diálogo	0,571
Q13 - Falta de integração de ensino, pesquisa e extensão	0,562
Q06 - Falta de treinamento e cooperação sobre inovação e sustentabilidade	0,416
FATORES GOVERNAMENTAIS E INSTITUCIONAIS	
Q19 - Muitas restrições e burocracia	0,793
Q15 - Barreiras institucionais	0,737
Q24 - Barreiras governamentais	0,635
FATORES DE CONHECIMENTO	
Q21 - Falta de capacidade de tomada de decisão	0,779
Q22 - Falta de empreendedorismo e parcerias público-privadas	0,563
Q25 - Falta de legislação e diretrizes para a sustentabilidade e a inovação nas universidades	0,562
Q20 - Falta de conhecimento e educação sobre o tema	0,537
FATORES DE TECNOLOGIA E ENGENHARIA	
Q12 - Falta de tecnologia apropriada	0,804
Q10 - Falta de edifícios com desempenho sustentável adequado	0,712

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos resultados da pesquisa

Para os seis fatores (Fatores de gestão e comportamento, políticas e incentivos, Fatores de relação e cooperação, Fatores governamentais e institucionais, Fatores de conhecimento, Fatores de tecnologia e engenharia) obtidos, foi realizada a análise da confiabilidade por meio do cálculo do Alfa de Cronbach. Conforme Hair (2010, p. 100), o Alfa de Cronbach é “uma medida de confiabilidade que varia de 0 a 1, sendo os valores de 0,60 a 0,70 considerados o limite inferior da aceitabilidade”.

Com o objetivo de verificar a relação entre as barreiras de inovação e sustentabilidade, foi realizada a análise de correlação, por meio do coeficiente de correlação de Spearman. O coeficiente de correlação de Spearman trata-se de uma técnica não paramétrica, indicada para verificar a associação linear entre variáveis em um conjunto de dados que viola as hipóteses paramétricas, tais como a normalidade dos dados, caso deste estudo (HAIR *et al.*, 2014).

Os níveis de significância dos relacionamentos estão apresentados na figura 4. Estão destacados os relacionamentos significativos, denotando forte correlação entre estes fatores.

Figura 4 – Correlação das barreiras de inovação e sustentabilidade

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B25	C
B1	1																									
B2	.503**	1																								
B3	.361**	.305**	1																							
B4	.430**	.492**	.429**	1																						
B5	.508**	.505**	.415**	.612**	1																					
B6	.449**	.321**	.209**	.454**	.459**	1																				
B7	.236**	.268**	.323**	.259**	.358**	.293**	1																			
B8	.365**	.253**	.115**	.360**	.395**	.417**	.290**	1																		
B9	.310**	.233**	.231**	.263**	.394**	.329**	.339**	.503**	1																	
B10	.249**	.331**	.196**	.402**	.314**	.369**	.225**	.223**	.317**	1																
B11	-.067*	-.051*	-.016	-.013	-.018	-.068	-.005	-.092	.016	-.126*	1															
B12	.272**	.340**	.106	.336**	.260**	.388**	.182**	.314**	.259**	.555**	-.130*	1														
B13	.350**	.214**	.380**	.392**	.373**	.358**	.263**	.389**	.365**	.288**	-.144*	.268**	1													
B14	.373**	.245**	.428**	.411**	.379**	.402**	.268**	.368**	.379**	.320**	-.081	.259**	.712**	1												
B15	.215**	.173**	.340**	.284**	.263**	.253**	.354**	.323**	.322**	.319**	-.062	.269**	.208**	.345**	1											
B16	.200**	.188**	.253**	.289**	.258**	.206**	.220**	.210**	.189**	.230**	-.056	.173**	.298**	.286**	.308**	1										
B17	.217**	.188**	.218**	.323**	.275**	.180**	.172**	.276**	.307**	.218**	-.093	.207**	.346**	.380**	.256**	.533**	1									
B18	.299**	.266**	.281**	.389**	.318**	.351**	.193**	.222**	.197**	.227**	-.170**	.264**	.362**	.439**	.303**	.480**	.542**	1								
B19	.198**	.136**	.238**	.306**	.201**	.258**	.279**	.238**	.271**	.231**	-.102	.231**	.167**	.182**	.527**	.243**	.332**	.362**	1							
B20	.289**	.175**	.198**	.257**	.280**	.346**	.274**	.383**	.358**	.148*	-.086	.143*	.303**	.291**	.144*	.260**	.241**	.238**	.155**	1						
B21	.250**	.246**	.262**	.227**	.257**	.197**	.243**	.277**	.256**	.238**	-.081	.207**	.347**	.197**	.188**	.216**	.295**	.218**	.230**	.393**	1					
B22	.132*	.106*	.060	.200**	.167**	.191**	.168**	.226**	.047	.216**	-.162*	.278**	.262**	.242**	.223**	.306**	.242**	.306**	.288**	.212**	.412**	1				
B23	.187**	.150**	.266**	.266**	.180**	.148*	.253**	.289**	.219**	.195**	-.077	.204**	.348**	.336**	.332**	.329**	.288**	.333**	.312**	.210**	.343**	.383**	1			
B24	.151*	.142*	.196**	.180**	.147*	.225**	.276**	.250**	.228**	.247**	-.132*	.233**	.268**	.182**	.363**	.334**	.278**	.291**	.498**	.175**	.359**	.271**	.520**	1		
B25	.272**	.228**	.209**	.221**	.246**	.335**	.257**	.290**	.300**	.220**	-.118*	.306**	.376**	.317**	.342**	.309**	.341**	.352**	.338**	.360**	.458**	.300**	.315**	.466**	1	
C	-.077*	-.089*	.130*	-.067*	-.086*	-.097*	.024	-.055	.072	-.117*	-.053	.228**	-.099	.008	.016	.125*	.045	.040	-.027	.042	.094	-.135*	.031	.047	.091	1
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B25	C

(* A correlação é significativa no nível de 0,05; ** A correlação é significante no nível de 0,01)

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos resultados da pesquisa

Pode-se observar que, de todas as possíveis correlações, a falta de apoio da administração é a variável que apresenta maior correlação com as demais variáveis, tendo maior indicador B 13 – *Falta de integração de ensino e pesquisa* (144’), B 24 – *Barreiras governamentais* (132’), B12 – *Falta de tecnologia apropriada* (130’).

Destacam-se também as correlações entre B8 – *Falta de pesquisa e desenvolvimento* (115’) e B3 – *Falta de aplicabilidade e continuidade*, B19 – *Muitas restrições e burocracia* (136) e B2 – *Falta de comitê de meio ambiente*.

Os resultados evidenciam que há uma relação significativa entre a falta de apoio da administração com a falta de pesquisa e desenvolvimento, a falta de aplicabilidade e continuidade, muitas restrições e burocracia. A análise de correlação permite observar que um dos grandes problemas para as universidades avançarem no desenvolvimento sustentável por meio da inovação e da sustentabilidade está condicionado à falta de apoio dos presidentes, reitores, gestores para este processo. A seguir, são apresentadas proposições e desafios para as universidades superarem as barreiras.

PROPOSIÇÕES E DESAFIOS PARA AS UNIVERSIDADES

Inovação, sustentabilidade são fatores fortemente ligados e essenciais para mudança de comportamento e postura das instituições de ensino. Porém, é necessário avançar na mudança de atitudes, na proposição de ações, no desenvolvimento de programas, em transformações para superar as barreiras que impedem as estratégias para o desenvolvimento sustentável.

Com objetivo de as universidades promoverem o desenvolvimento nos seus ambientes e visando despertar a consciência socioambiental na comunidade acadêmica e nos atores do processo, é importante que as universidades coloquem em prática aquilo que ensinam, tornando a sua própria Administração um modelo de gestão sustentável, que poderá influenciar, com seus resultados, as organizações das quais seus egressos irão fazer parte. A figura 5 apresenta três grupos estratégicos, que podem ser fatores de sinergia, na superação das barreiras encontradas nas universidades.

Figura 5 – Mecanismos para mudança institucional



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos resultados da pesquisa

Os três mecanismos apresentados buscam relacionar os aspectos técnicos, comportamentais e de gestão necessários para superar as barreiras para inovação e sustentabilidade. A Figura 6, externaliza as barreiras institucionais (encontradas neste estudo) que deverão ser superadas, para que a universidade avance na busca da criação de políticas para inovação e desenvolvimento sustentável, na criação de equipes, desenvolvimento de sistemas, desenvolvimento de acordos e na mensuração dos resultados, por meio de indicadores.

Figura 6 – Mecanismos de suporte institucional

ÁREA	BARREIRAS	MECANISMOS PARA MUDANÇAS
	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Suporte da Administração <input type="checkbox"/> Barreiras insitucionais <input type="checkbox"/> Barreiras governamentais <input type="checkbox"/> Planejamento e foco <input type="checkbox"/> Aplicabilidade e continuidade <input type="checkbox"/> Empreendedorismo e Parcerias públicos privadas <input type="checkbox"/> Capacidade de decisão <input type="checkbox"/> Integração de ensino e pesquisa 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Criar políticas para Inovação e Desenvolvimento Sustentável <input type="checkbox"/> Criar equipes multidisciplinares <input type="checkbox"/> Desenvolver um sistema de gestão integrado ao ensino, pesquisa e extensão <input type="checkbox"/> Criar acordos e planos de ações <input type="checkbox"/> Medir os resultados (indicadores) das ações e do Sistema de gestão

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos resultados da pesquisa

Uma questão central para superar as dificuldades está no desafio das organizações encontrarem novas maneiras de oferecer inovação no desenvolvimento sustentável no ensino superior e capturar valores que possam refletir em ideias e projetos mais inovadores para o suporte institucional. A desvantagem, que pode ser visualizada, é o fato de que a busca pela inovação é prejudicada por medos (restrições) de investimentos elevados ou por preocupações quanto à quantidade de recursos e/ou infraestrutura que poderão ser necessários. O fato de que a busca da inovação está associada a muitas vantagens é muitas vezes ignorado, mas esses aspectos positivos devem ser enfatizados, em especial na tomada de decisão dos gestores.

A seguir, apresentam-se os mecanismos de consciência, conhecimento e cultura.

Figura 7 – Mecanismos de consciência, conhecimento e cultura



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos resultados da pesquisa

Nos aspectos comportamentais, observa-se que há muitas barreiras a serem superadas, tanto na criação de organismos para gestão, orientação e controle, como é caso da criação de comitê de meio ambiente, formação de equipes de trabalho, fortalecimento de ações para a colaboração da comunidade acadêmica, entre outros. Por outro lado, percebe-se a falta de compromisso, falta de cultura, falta de diálogo e conhecimento. Os mecanismos para mudanças irão fortalecer a integração dos envolvidos, treinar e desenvolver pessoas para atuarem em seus ambientes e criar uma cultura para mudança de consciência para a inovação.

A seguir, apresentam-se os mecanismos de infraestrutura, tecnologias e campus.

Figura 8 – Mecanismos de infraestrutura, tecnologias e campus



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos resultados da pesquisa

Quanto aos mecanismos infraestrutura, tecnologias e campus pode-se observar que se tratam de barreiras que necessitam de investimento, de orçamento público ou privado. As universidades participantes do estudo possuem diferentes realidades, sendo que algumas públicas, além dos recursos oriundos do governo do seu país, recebem doações, como é caso de algumas universidades Americanas. Assim como universidades públicas Inglesas, que cobram taxas de mensalidades aos seus alunos. Essas taxas são reinvestidas na inovação da instituição, nas suas estruturas, bibliotecas, casas para estudantes, salas de aulas inovadoras, jardins, etc.

Um das formas para as universidades tornarem-se mais inovadoras e com ambientes, tecnologias e estruturas mais verdes é definir, junto aos seus governos, orçamentos específicos

para estimular a realização de projetos, realização de pesquisas voltadas para impactar e gerar mudança no comportamento da comunidade acadêmica, dos atores envolvidos, etc. É importante destacar que esses mecanismos poderão ser adaptados aos sistemas e às atuais necessidades da universidade. Há universidades que já superaram problemas aqui apresentados, assim como outras necessitam de incentivos e *drivers* (caminhos) para novos rumos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo sobre as barreiras em universidades traz como principal abordagem uma pesquisa internacional, que possibilitou verificar as várias barreiras que impedem as universidades de se envolverem em esforços para o Desenvolvimento Sustentável. No entanto, no momento em que se debate sobre o DS, o qual está ganhando impulso, é importante que as universidades avancem em formas de superar as barreiras para implementação de metas e ações. Além disso, as universidades devem aproveitar as oportunidades de contribuir por meio da inovação no ensino, na pesquisa e nas ações para alcançar as 17 Metas do Desenvolvimento Sustentável.

Por meio dos achados da pesquisa, pode-se observar a falta da gestão do conhecimento para conectar a ciência, tecnologia, inovação e a sustentabilidade, para melhorar as condições de gestão e inovação. As tendências globais sugerem que as futuras atividades profissionais envolvem habilidades de como lidar com problemas complexos, às vezes em carreiras e empregos antes inexistentes. Os métodos tradicionais de ensino são, em geral, apenas preparados para as tarefas de rotina e para os postos de trabalho existentes, o que requer a criação de novas abordagens capazes de estimular a criatividade e autonomia, essenciais para as demandas de inovação e de desenvolvimento sustentável.

Na análise buscou-se explorar as variáveis levantadas na teoria que pudessem explicar a inovação e a sustentabilidade e suas barreiras no contexto das universidades. A partir dessa análise fatorial exploratória foram encontrados seis fatores (Fatores de gestão e comportamento, políticas e incentivos, Fatores de relação e cooperação, Fatores governamentais e institucionais, Fatores de conhecimento, Fatores de tecnologia e engenharia) capazes de explicar as barreiras encontradas. Os resultados do levantamento permitiram ainda, gerar uma matriz de correlação entre as variáveis apresentando relações estatisticamente significativas, podendo ser destacada a “falta de apoio da administração”, por apresentar maior correlação com as demais variáveis, tendo maior indicador B 13 – Falta de integração de ensino e pesquisa (144’), B 24 – Barreiras governamentais (132’), B12 – Falta de tecnologia apropriada (130’).

Mesmo incipientes, os achados apresentam indicativos de que ainda são necessários maiores investimentos no desenvolvimento de capacidades para ampliar as práticas sustentáveis nas instituições abordadas. O impulso para se tornar mais sustentável e mais competitiva também é reduzido pela falta de apoio institucional ou pela falta de uma "visão" para inovar da parte dos reitores e presidentes, geralmente ausente na visão e missão institucional. Esta visão é dificultada por empasses práticos ou de conhecimento em relação à implementação de estratégias inovadoras.

A partir da compreensão da inovação e da sustentabilidade como elementos capazes de gerar modernização e consolidação das universidades, buscou-se apresentar uma série de mecanismos que podem avançar na ruptura das barreiras encontradas. Nesse sentido, foram exploradas três áreas: suporte institucional; consciência, conhecimento e cultura; infraestruturas tecnológicas e campus; a partir das quais foram listadas as barreiras encontradas e os mecanismos que necessitam serem observados/atendidos nas universidades com a intenção de ampliar as estratégias vigentes.

Cabe mencionar que o estudo possui limitações em relação aos métodos e referenciais adotados, no entanto, o amplo escopo do estudo e sua forte base internacional fornecem importantes resultados que permitem desenhar um perfil dos desafios de sustentabilidade e inovação no contexto contemporâneo das universidades. Como pesquisas futuras, sugere-se investigar as barreiras para inovação e sustentabilidade a partir de algumas observações: por tipo de investimento, por categorias administrativas (ou formas de natureza jurídica), por tempo de existência da instituição. São necessários ainda, mais pesquisas acerca da contribuição das universidades para o cumprimento das metas para o desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

- ALEIXO, A.M.; AZEITEIRO, U.M.; LEAL, S. Toward sustainability through higher education: Sustainable development incorporation into portuguese higher education institutions. In: DAVIM, J. P.; LEAL FILHO, W. (eds) **Challenges in Higher Education for Sustainability**. Springer, Berlin, p. 159-187, 2016.
- _____. Un decade of education for sustainable development: Perceptions of higher education institution's stakeholders. In: LEAL FILHO, W.; AZEITEIRO, U. M.; ALVES, F.; MOLTHAN-HILL, P. (eds) **Handbook of Theory and Practice of Sustainable Development in Higher Education**. Springer, City, p. 159-187, 2017.
- ALNSOUR, J. A.; MEATON, J. The use of university research in planning decision making in Jordanian municipalities. **Habitat International**, 49, 206–211, 2015.
<https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2015.05.010>
- AMARAL, L.P.; MARTINS, N.; GOUVEIA, J.B. Quest for a sustainable university: a review. **International Journal Sustainability Higher Education**, 16, 155e172, 2015.
<http://dx.doi.org/10.1108/IJSHE-02-2013-0017>.
- ARMSTRONG, L. **Barriers to Innovation and Change in Higher Education** (2016). Disponível em: <www.tiaa-crefinstitute.org> Acesso em: 27 set. 2016.
- BRANDLI, L. L.; LEAL FILHO, W.; FRANDOLOSO, M. A. L.; KORF, E. P.; DARIS, D. The Environmental Sustainability of Brazilian Universities: Barriers and Pre-conditions. In: LEAL FILHO, W. *et al.* **Integrating Sustainability Thinking in Science and Engineering Curricula**. London: Springer International Publishing, p. 63-74, 2015.
- CLARKE, A.; KOURI, R. “Choosing an appropriate university or college environmental management system”. **Journal of Cleaner Production**, V. 17, p. 971-84, 2009.
- EUROPEAN COMMISSION UNIVERSITIES - University Grants Commission Scheme On Innovation Universities. 2016. Disponível em <
<http://www.osmania.ac.in/News2013/3155745_InnovationUniversity.pdf>> Acesso em: 27 set. 2016.
- CLUGSTON, D. Coastal area (LCA) ecosystem restoration study. Integrated Feasibility Study and Final Environmental Impact Statement. **Louisiana**, v. 5, 1999..
- DISTERHEFT, A.; CAEIRO, S.S.; LEAL FILHO, W.; AZEITEIRO, U.M. Sustainable universities – a study of critical success factors for participatory approaches. **Journal of Cleaner Production**, 106: 11-21, 2015a. DOI
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.030>.
- _____. Participatory processes in sustainable universities – what to assess?. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 16 (5): 748 – 771, 2015b.
<http://dx.doi.org/10.1108/IJSHE-05-2014-0079>
- _____. The indicare-model – measuring and caring about participation in higher education's sustainability assessment. **Ecological Indicators**, 63: 172-186, 2016. DOI
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.11.057>.

_____. Sustainability Science and Education for Sustainable Development in Universities – a way for transition. In: CAEIRO, S., LEAL FILHO, W., JABBOUR, C.J.C., AZEITEIRO, U.M., (Eds.) **Sustainability Assessment Tools in Higher Education Institutions - Mapping Trends and Good Practices Around the World**", SPRINGER Springer International Publishing Switzerland 2013. 432 pp. Pp 3-28 ISBN 978-3-319-02374-8 ISBN 978-3-319-02375-5 (eBook) DOI 10.1007/978-3-319-02375-5 Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London Library of Congress Control Number: 2013953591 DOI: 10.1007/978-3-319-02375-5_1

DISTERHEFT, A. et al. Environmental management systems (EMS) implementation processes and practices in European higher education institutions: top-down versus participatory approaches. **Journal of Cleaner Production**, n. 31, p. 80-90, 2012.

ELLIOTT, H.; WRIGHT, T. **Barriers to sustainable universities and ways forward: A Canadian students' perspective**. In: The 3 rd World Sustainability Forum, Sciforum, Suíça, 2013.

EUROPEAN COMMISSION. **Innovation Union Scoreboard 2016**. European Commission, Brussels. Disponível em: <http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm> Acesso em: 05 out. 2016.

EWALT, D. **The World's Most Innovative Universities**. 2015. Disponível em: <<http://www.reuters.com/article/idUSL1N11K16Q20150915>> Acesso em: 27 set. 2016.

FERREIRA, P.J.S.; DIONÍSIO, A.T.M. What are the conditions for good innovation results? A fuzzy-set approach for European Union. **Journal of Business Research**, 69, 5396–5400 India, China, South Africa, Turkey and Singapore. *J. Cleaner Prod.* 130, 235-247, 2016.

GODEMANN, J.; BEBBINGTON, J.; HERZIG, C.; MOON, J. "Higher education and sustainable development". **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, v. 27 Iss 2, p. 218 – 233, 2014.

GODIN, B. **Inovação, a história de uma categoria**. Projeto sobre a história intelectual de imitação. Quebec: INRS; 2008.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E. **Multivariate data analysis**. Pearson Education Ltd, London, 2014.

HANSEN, E. G.; GROBE-DUNKER, F. Sustainability-Oriented Innovation. **Encyclopedia of Corporate Social Responsibility**, Heidelberg, v. 1, p. 2407-2417, 2013. <[Http://ssrn.com/abstract=2191679](http://ssrn.com/abstract=2191679)>. Acesso em: 20 jun. 2016.

HAIR, J.R.; BABIN, B.; MONEY, A.H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Tradução Lene Belon Ribeiro. Bookman, Porto Alegre, 2010. p. 471.

KATES, R.; PARRIS, T. M.; LEISEROWITZ, A. A. What is sustainable development? Goals, indicators, values, and practice. **Environment: Science and Policy for Sustainable Development**, v. 47, n. 3, p. 8-21, 2005.

KURLAND, N. Evolution of a campus sustainability network: a case study in organizational change. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v.12, n. 4, 395-429, 2011.

LARRÁN JORGE, M.; HERRERA MADUEÑO, J.; CALZADO CEJAS, M. Y.; ANDRADES PEÑA, F. J. An approach to the implementation of sustainability practices in Spanish universities. **Journal of Cleaner Production**, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.07.035>

LEAL FILHO, W. Dealing with misconceptions on the concept of sustainability. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, V. 1 N. 1, 2000, p. 9-19.

LEAL FILHO, W.; AZEITEIRO, U.M.; ALVES, F.; PACE, P.; MIFSUD, M.; BRANDLI, L.; CAEIRO, S.; DISTERHEFT, A. Reinvigorating the Sustainable Development Research

Agenda: the role of the Sustainable Development Goals International **Journal of Sustainable Development and World Ecology**, IF 2016: 1,864 Q2, 2017.
<http://dx.doi.org/10.1080/13504509.2017.1342103>

LEAL FILHO, W.; JIM WU, Y.; BRANDLI, L. L.; ÁVILA, L. V.; AZEITEIRO, U. M. CAEIRO, S.; GAMA MADRUGA, L. R. R. Identifying and overcoming obstacles to the implementation of sustainable development at universities. **Journal of Integrative Environmental Sciences**, 14:1, 93-108, 2017.
 DOI: 10.1080/1943815X.2017.1362007

LEAL FILHO, W.; SHIEL, C.; PAÇO, A. Integrative approaches to environmental sustainability at universities: an overview of challenges and priorities. **Journal of Integrative Environmental Sciences**, v. 12, p. 1-14, 2015.

LEVY, B. L. M.; MARANS, R. W. Towards a campus culture of environmental sustainability: Recommendations for a large university. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 13, n. 4, p. 365–377, 2012.

LOZANO, R.; LOZANO, F.J.; MULDER, K.; HUISINGH, D.; WAAS, T. Advancing higher education for sustainable development: international insights and critical reflections. **Journal of Cleaner Production**, 48:3 – 9, 2013.

LOZANO, R.; LUKMAN, R.; LOZANO, F.J.; HUISINGH, D.; LAMBRECHTS, W. Declarations for sustainability in higher education: becoming better leaders, through addressing the university system. **Journal of Cleaner Production**, 1-10, 2011.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 4. ed. Porto Alegre: Bookmann, 2006.

MONTGOMERY, D.C. Design and analysis of experiments. **John Wiley & Sons**, NJ, 2001.

MORLAND-PAINTER, M.; SABET, E.; MOLTHAN-HILL, P.; GOWOREK, H.; DE LEEUW, S. Beyond the curriculum: integrating sustainability into business schools. **J. Bus. Ethics**, 139, 737, 2015. <http://dx.doi.org/10.1007/s10551-015-2896-6>. ISSN 1573e

MORRISON. Multivariate statistical methods. 2. ed. **International Student Edition**, McGraw-Hill, 1984. 412p

MOTA, R.; OLIVEIRA, J.F. BRAZ J. Combining innovation and sustainability: na educational paradigm for human development on earth. **Brazilian Journal of Science and Technol.** 1: 2. Doi: 10,1186 / 2196-288X-1-2, 2014 Acesso em: out. 2016.

PEREIRA, J.C.R. Processamento e Análise de Variáveis Qualitativas. In: **Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para ciências saúde, humanas e sociais**. São Paulo: Edusp. p.77-99, 1999.

PERKMANN, M.; TARTARI, V.; MCKELVEY, M.; AUTIO, E.; BROSTRÖM, A.; D'ESTE, P.; FINI, R.; GEUNA, A.; GRIMALDI, R.; HUGHES, A.; KRABEL, S.; KITSON, M.; LLERENA, P.; LISSONI, F.; SALTER, A.; SOBRERO, M. Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations. **Research Policy**, 42, 423-442, 2013.

RAMOS, T.B.; CAEIRO, S.; VAN HOOFF, B.; LOZANO, R.; HUISINGH, D.; CEULEMANS, K. Experiences from the implementation of sustainable development in higher education institutions: Environmental Management for Sustainable Universities. **Journal of Cleaner Production**, 106:3-10, 2015.

REID, M.; SCHWAB, W. Barriers to Sustainable Development Jordan's Sustainable Tourism Strategy. **Journal of Asian and African Studies**, v. 41(5/6), p. 439- 457, 2006.

RICHARDSON, G .R.A.; LYNES, J.K. Institutional motivations and barriers to the construction of green buildings on campus: A case study of the university of waterloo, ontario. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 8: 339-354, 2007.

ROBINSON, J. Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development. **Ecological Economics**, v. 48, p. 369-384, 2004.

SHIEL, C.; LEAL FILHO, W.; DO PAÇO, A.; BRANDLI, L. Evaluating the engagement of universities in capacity building for sustainable development in local communities. **Evaluation and program planning**, 54, 123-134, 2016.

STEPHENS, J.C.; HERNANDEZ, M.E.; ROMÁN, M.; GRAHAM, A.C.; SCHOLZ, R.W. Higher education as a change agent for sustainability in different cultures and contexts. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, 9: 317-338, 2008.

STIR, J. Restructuring teacher education for sustainability: student involvement through a “strengths model.” **Journal of Cleaner Production**, 14(9–11), 830–836, 2006.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.11.051>

TIDD, J., BESSANT, J., PAVITT, K. **Managing innovation: integrating technological, market and organizational change**. West Sussex: John Wiley e Sons, 2005.

WAAS, T.; HUGÉ, J.; CEULEMANS, K.; LAMBRECHTS, W.; VANDENABEELE, J.; LOZANO, R.; WRIGHT, T. Sustainable Higher Education – Understanding and Moving Forward. **Flemish Government – Environment, Nature and Energy Department**, Brussels, 2012.

WRIGHT, T.S.S. Definitions and frameworks for environmental sustainability in higher education. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 3, n. 3, p. 203-220, 2002.

WRIGHT, T. The evolution of sustainability declarations in higher education. In: CORCORAN, P.B.A.E.W. (Ed.) **Higher Education and the Challenge of Sustainability**. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2004.