



XIX COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA
Universidade e Desenvolvimento Sustentável: desempenho acadêmico e os desafios da sociedade contemporânea

Florianópolis | Santa Catarina | Brasil
25, 26 e 27 de novembro de 2019
ISBN: 978-85-68618-07-3



INTERNACIONALIZAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR: O PROJETO SIGMA E A GESTÃO DA MOBILIDADE ACADÊMICA

Cleverson Tabajara Vianna
Instituto Federal de Santa Catarina
Tabajara@ifsc.edu.br

Luciane Stallivieri
Universidade Federal de Santa Catarina
Luciane.stallivieri@ufsc.br

Fernando A Ostuni Gauthier
Universidade Federal de Santa Catarina
Gauthier@egc.ufsc.br

RESUMO

Motivado pela intensa busca da internacionalização do ensino superior nas universidades, o objetivo deste trabalho é apresentar o projeto SiGMA voltado para a gestão universitária. Trata-se de uma pesquisa de natureza básica, com os objetivos descritivo e experimental e com abordagem qualitativa. O SiGMA é um aplicativo web responsivo, especificado e construído por um grupo de pesquisadores da UFSC, voltado para *follow-up* e gestão da mobilidade acadêmica. Valendo-se de conceitos da gestão do conhecimento, sistemas de informação e gestão estratégica, encontra-se plenamente operacional e disponível no endereço www.sigma.ufsc.br (registro de software N° BR512018051861-3). Com boa interface gráfica apresenta gráficos de calor, *dashboards*, e tem apresentado resultados operacionais, táticos e estratégicos para o suporte à decisão. É uma ferramenta fundamental para acompanhamento dos movimentos e das ações de cooperação internacional

Palavras chave: Internacionalização do ensino superior; gestão da mobilidade acadêmica; gestão universitária; gestão do conhecimento; gestão estratégica.

1 INTRODUÇÃO

A internacionalização do ensino superior é um processo que tem envolvido mentes e corações nas últimas décadas. A tecnologia da informação, a gestão do conhecimento, aspectos inovadores são fatores de aperfeiçoamento na gestão do ensino superior. No aspecto na internacionalização as novas tendências de *blended learning*, *ubiquitous learning* e gamificação tem produzido resultados muito bons.

Na área privada e na pública a busca pela excelência e a competição entre IES têm elevado o processo de internacionalização a níveis científicos e tecnológicos. Deixa de ser um modismo, e torna-se uma questão de sobrevivência, ou seja, é necessário internacionalizar para poder competir em níveis de igualdade com as melhores IES nacionais e estrangeiras (STALLIVIERI, 2009).

O aperfeiçoamento das estruturas acadêmicas e organizacionais é requisito no cenário da educação mundial com demandas potenciais ainda desconhecidas. É fundamental rever o posicionamento, reorganizar os planos de desenvolvimento institucional, rever suas estruturas e, acima de tudo, estimular a compreensão de que internacionalização não se trata mais de uma questão de opção (VIANNA; STALLIVIERI; GAUTHIER, 2018).

Como a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e a gestão do conhecimento podem auxiliar a gestão universitária?

Este trabalho volta-se para um dos aspectos mais evidentes da internacionalização que é a mobilidade acadêmica, incluindo alunos, professores e técnicos. Apresenta assim a concepção e implementação do Sistema de Gestão da Mobilidade Acadêmica – SIGMA. Apresenta seus requisitos, suas funcionalidades, com a intenção de contribuir com as diversas instituições que buscam aperfeiçoar estrategicamente seus resultados. O projeto contempla a gestão da informação e a gestão do conhecimento estando plenamente operacional. Proporciona o registro de processos e usos, em um dos aspectos mais visíveis da Internacionalização que é a mobilidade de discentes, docentes e técnicos. O SIGMA efetua o registro e monitoramento das informações dos intercâmbios, proporcionando um aperfeiçoamento da visão estratégica e de suas ações, produzindo elementos informacionais fundamentais ao processo decisório.

A classificação metodológica deste trabalho se caracteriza como uma pesquisa tecnológica visando resolver um problema de gestão. É, portanto, uma pesquisa de natureza aplicada, com objetivos explicativos e descritivos. Sua abordagem é qualitativa e se vale de procedimentos bibliográficos e documentais, sendo um estudo de caso.

O projeto foi desenvolvido por um grupo de pesquisadores da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), está operacional e disponível no endereço www.sigma.ufsc.br. Possui o registro de software N° BR512018051861-3.

2 DESENVOLVIMENTO

Na construção deste projeto, foram estabelecidos seus requisitos, motivação e problemas encontrados. Por se tratar de um grupo de pesquisas, todas as premissas são baseadas na literatura científica e na experiência dos membros da equipe, compostos de alunos e professores da pós graduação. A Internacionalização do Ensino Superior, Ciclo de Gestão do Conhecimento e os Sistemas de Informação forneceram as bases para a modelagem, desenvolvimento e implantação do Projeto SIGMA.

Necessário se faz apresentar os conceitos norteadores do desenvolvimento, iniciando com conceitos de internacionalização trazendo os autores seminais e as modernas acepções. Os focos da internacionalização e ciclo de vida que envolve sua instalação.

Há um destaque para mobilidade como um foco visível e mensurável, onde o SIGMA apresenta seus resultados.

Outro ponto se refere ao Ciclo de Gestão de Conhecimento, quando são apresentados conceitos significativos associados ao propósito deste artigo, incluindo também os autores seminais e contemporâneos.

Por fim, apresenta-se uma visão dos Sistemas de Informação Gerencial, que é a visão que o SIGMA implementa, abrangendo registros, controle e informações gerenciais. Cada desafio na sua construção é apresentado em forma de requisito da engenharia de software e seus benefícios explicitados. Tudo isto visa dar ao leitor a possibilidade de uma visão geral de sua modelagem e implementação, não impedido ao interessado que entre em contato com os autores para informações em detalhe.

2.1 Internacionalização do Ensino Superior: um longo e desafiador processo

A literatura se refere à Universidade de Bologna (1088) como um exemplo inicial de internacionalização do ensino. À época, na universidade mais antiga do Ocidente, Bologna, afluíam professores e alunos de todo o mundo, mas é também verdade, que os conceitos de internacionalização envolvendo País, nacionalidade, fronteiras, barreiras e controles não tinham o mesmo apelo social e econômico dos dias de hoje (VIANNA; STALLIVIERI, GAUTHIER, 2018).

O conceito de Internacionalização do Ensino Superior, como é visto hoje, está fortemente ligado ao aspecto da Globalização, Tecnologias da Informação e Comunicação e influências sobre o aprendizado, bem como as necessidades de mercado que geraram os aspectos emergentes do empreendedorismo e inovação no ambiente universitário. *Blended learning*ⁱ, *Ubiquitous learning*ⁱⁱ, gamificaçãoⁱⁱⁱ são temas fortemente associados à uma nova forma de ensino. Também os termos universidades inovadoras e universidades empreendedoras impulsionam novas pesquisas e geram novos conceitos.

A internacionalização, por ser um processo, está em permanente aperfeiçoamento, assim como seus conceitos. Definida anteriormente como uma lista de ações (mobilidade, curriculum, pesquisa etc.) os novos conceitos deixam de lado ações específicas para alinhar aos objetivos das instituições de ensino superior (KNIGHT, 2008; DE WIT ET AL, 2015; RUMBLEY E , ALTBACH, 2016).

Desta forma, as prioridades, as ações e as “entregas” estão ligadas aos objetivos e à cultura da organização. Jane Knight (2008, p. 21) considera que “a Internacionalização é o processo de integrar uma dimensão internacional, intercultural ou global na proposta, nas funções ou na entrega da educação superior”.

Cabe observar o termo “processo” o qual enfatiza a relação contínua e prolongada da atividade, inferindo a necessidade de se ter um modelo, método e/ou procedimento. Assim, é fundamental distingui-la de ações isoladas e institucionalmente não integradas (em geral predominantes), e que comumente são consideradas como sinônimo de Internacionalização (STALLIVIERI, 2017, STALLIVIERI, VIANNA, 2018).

A lista de atividades de intercâmbio, que definia as ações que caracterizavam a internacionalização, passou a alinhar-se aos objetivos maiores das instituições de ensino superior. A internacionalização desde os anos de 1990, quando referenciada, apresentava-se em termos de cooperação internacional, mobilidade e intercâmbio. Os termos *world-university*, *global-university* estão correlatos e referenciados também com a internacionalização do ensino superior.

A forte atuação inovadora das universidades começou a se voltar para a Internacionalização e a definição de internacionalização à época, contemplava ações específicas: "as múltiplas atividades, programas e serviços que se enquadram em estudos internacionais, intercâmbio educacional internacional e cooperação técnica" (ARUM; VAN DE WATER, 1992, p.202).

O conceito de Internacionalização visto como um “processo”, revestindo-se, portanto, de continuidade surge no início dos anos 1990, com a pesquisadora Jane Knight. Naquele

momento, Knight define internacionalização como o “processo de integração de uma dimensão internacional e intercultural nas funções de ensino, pesquisa e serviço da instituição” (KNIGHT, 1994, p. 7). Em 2008, Jane Knight estabelece uma definição abrangente e que persiste até os dias atuais. Diferentemente de definições anteriores que são explícitas nas atividades (como mobilidade, curriculum etc.), o novo conceito não é explícito nas atividades da internacionalização, deixando-as por conta do foco e prioridades das Instituições de Ensino Superior. Neste aspecto convém destacar a segunda parte da definição de Knight (2008), a qual se refere às “... funções ou entrega da educação superior”.

Assim, a dimensão intercultural apresenta-se atemporal e se reporta a aderência à missão, visão e valores da instituição, que podem ser estabelecidos e modificados ao longo do tempo. Hudzik (2011, p.8), afirma que Internacionalização não é um fim, mas um meio que conduz a muitos fins. Para o autor, a Internacionalização é também um processo em mudança contínua, e os "muitos fins" poderão variar de acordo com as necessidades e interesses individuais de cada instituição.

Hans de Wit em publicação do Parlamento Europeu, complementarmente explicita os propósitos específicos ao definir internacionalização:

[...] o processo **intencional** de integração de uma dimensão internacional, intercultural ou global no propósito, funções e entrega do ensino pós-secundário, a fim de melhorar a qualidade da educação e da pesquisa para todos os alunos e funcionários, e para fazer uma contribuição significativa para a sociedade (DE WIT et al., 2015).

Depreende-se que a abordagem ou estratégia de Internacionalização dependerá dos fins a serem atingidos. Cada instituição terá seus valores, missões e visões influenciando diretamente nos seus resultados e definindo o seu processo de Internacionalização.

Em quaisquer abordagens, dois aspectos emergem: a Internacionalização “*abroad*” e “*at home*” Rumbley

(2016), Rumbley e Altbach (2014). Enquanto a primeira (*abroad*) se refere às diversas forma de Internacionalização além fronteiras (no exterior), envolvendo mobilidade, colaboração, co-produção, pesquisas e diversos programas institucionais de cooperação, o segundo (*at home*), é mais orientado aos currículos que desenvolvam habilidades interculturais, internacionais ou globais (KNIGHT, 2008, p. 22-24).

Outro tema importante se refere ao processo de implantação, ou melhor, ao ciclo de suporte à cultura de internacionalização. Jane Knight e Hans De Wit (1995) estabelecem o seguinte ciclo:



Fonte: Knight e De Wit (1995, p.26)

Tudo isto na busca de competências globais que definimos como: “competências globais adquiridas pela internacionalização, se referem à aquisição e uso de conhecimentos que ampliam a compreensão de um mundo interligado e interdependente e que proporcionam habilidades e ações que podem torná-lo melhor” (STALLIVIERI; VIANNA; GAUTHIER, 2018).

2.2 Modelos, ações e o foco da Internacionalização.

Procurando estabelecer o foco de atuação da Internacionalização Hudzik (2011) propôs o conceito chamado *Comprehensive Internationalization* (CI), geralmente traduzido por Internacionalização Abrangente, ou transversal, mas que traduzida ao português não encontra exata correspondência. De qualquer forma, esta internacionalização abrangente, apresenta seis focos e é adotada pela Associação Internacional de Universidades (UNESCO House), pela NAFSA^{iv} e ACE/CIGE^v com milhares de universidades associadas (Figura 1).

Figura 1 - Comprehensive Internationalization (CI)

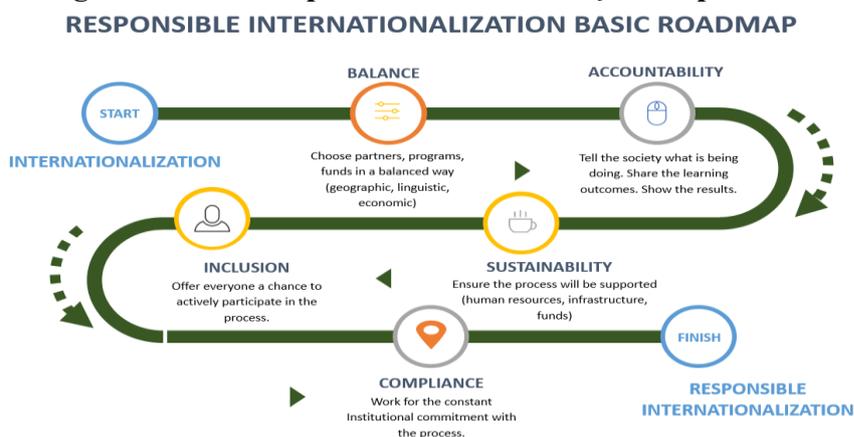


Fonte: CIGE (2019)

No modelo de Hudzik (2011) e promovido pela ACE/CIGE, a CI é adotada em milhares de universidades, apresentando seis focos da Internacionalização, mas nada refere às dimensões humanas e sociais. Cabe destaque o quinto foco, o da Mobilidade Estudantil, que é ponto central desta pesquisa.

Este conjunto da CI, proporciona a busca incessante da qualidade, também foco de pesquisadores e com uma vasta gama de indicadores (HUDZIK; STOHL, 2009). Contemplando estes aspectos ainda incipientes na CI, Stallivieri (2018; 2019) estabelece o conceito de Internacionalização Responsável - *Responsible Internationalization* (RI). Acrescenta, assim, dimensões voltadas para o indivíduo, para o ambiente no planeta e também se refere à sustentabilidade. Trata de aspectos transversais que permeiam todos os focos da CI.

Figura 2 – Roadmap da Internacionalização Responsável



Fonte: Stallivieri (2018^{vi}, 2019)

É precisamente no melhoramento da educação e da pesquisa, aperfeiçoando o processo de internacionalização que se faz necessária a utilização do SiGMA. Seu sucesso ou insucesso, depende de decisões e ações dos gestores e que podem ser subsidiadas pelo Sistema. Países, alojamentos, contatos, experiências, relatos, são todos aspectos que podem ser detalhados.

2.3 Mobilidade Acadêmica

Ainda no final do século passado, a educação transfronteiriça implicava em mobilidade onde os serviços educacionais ocorriam em países estrangeiros, ou seja, além-fronteiras. Na atualidade, o uso intenso da tecnologia possibilita que a prestação de serviços de um país, seja oferecida além de suas fronteiras, sem que implique em deslocamento físico de interessados. O menor custo aliado à comodidade provocou a emergência de um número elevado de cursos com especialistas não presenciais, ou semipresenciais.

A mobilidade referida neste estudo, está associada ao deslocamento físico, onde se pode destacar dois aspectos: mobilidade interna e externa. A mobilidade interna ao país ou mesmo externa (muito comum na Europa), geralmente é resultado da mudança de residência familiar. Esta mobilidade contingencial apresenta aspectos pessoais e institucionais que podem ser bons ou prejudiciais. É certo que há uma oportunidade de viver a experiência de convívio social em diferentes ambientes, o que pode contribuir para a o aperfeiçoamento pessoal, bem como institucional. É certo também, que este tipo de mobilidade pode prejudicar os alunos que mudam de escola, como também pode prejudicar as salas de aula e as escolas que frequentam (RUMBERGER, 2003, P.6).

Surgem várias categorizações e agrupamentos que estabelecem a mobilidade vertical, horizontal de gerações que podem ser observadas nos estudos de HOFMANN (2009). A mobilidade transfronteiriça é a que desperta interesse no projeto SiGMA, embora o sistema permita os registros tanto da mobilidade intranacional como internacional. Estudos regionais e publicados na revista GUAL, evidenciam a convergência da mobilidade para aspectos como acordos bilaterais e similaridade no perfil dos acadêmicos (PEREIRA et al, 2017).

Há também uma distinção chamada de mobilidade vertical (deslocamento de estudantes de países menos favorecidos para mais favorecidos) e horizontal (deslocamentos mais curtos para países equivalentes). “independentemente da forma de mobilidade, os registros sinalizam aumentos significativos na mobilidade estudantil” (STALLIVIERI, 2017, p.101).

Há semelhanças e diferenças entre a literatura de mobilidade acadêmica atual e a discussão de políticas e a experiência de vida desses participantes. Como não há uma definição pacífica sobre este tema, o certo é que cada programa de mobilidade acadêmica apresenta um escopo específico e é aí onde o interessado deve analisar e buscar o seu intercâmbio e os fundos disponíveis para tal. Stallivieri (2017) apresenta um estudo detalhado abordando desde a história da mobilidade, casos no Brasil como o Ciência Sem Fronteiras (CSF) permitindo observar o perfil do estudante e as dimensões para o sucesso nesta área.

Embora centrada em estudantes, a mobilidade é também significativa no que envolve professores e técnicos em educação. Como a internacionalização deve ser “abrangente”, é desejável que todos os atores estejam alinhados aos objetivos e preferencialmente devem ter tido experiências internacionais.

2.3 As bases para a modelagem do Projeto SiGMA

O projeto SiGMA foi desenvolvido com o intuito de servir como uma ferramenta *online* e multiplataforma, que mantém os registros da movimentação internacional que ocorrem dentro da instituição. Através dele, os gestores poderão cadastrar instituições, bolsas e oportunidades, pessoas que fazem ou fizeram intercâmbio, e obter relatórios detalhados mitigando *gaps* de informação (STALLIVIERI, 2015, 2016).

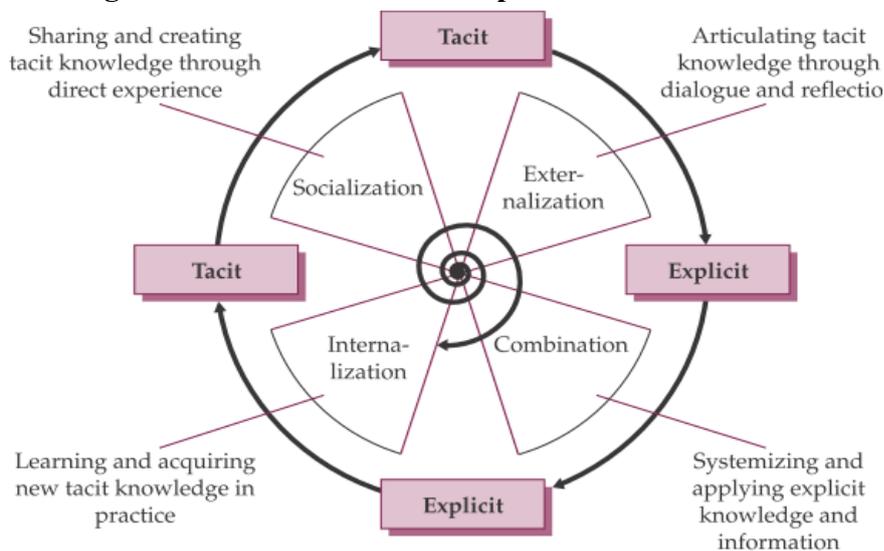
Em sua idealização foram aplicados conceitos da Engenharia e Gestão do Conhecimento, bem como Sistema de Informação e as Organizações e seu Planejamento Estratégico, todos rapidamente apresentados a seguir.

2.3.1 A abordagem da gestão do conhecimento

Nossa era, a era da Sociedade do Conhecimento, apresenta avanços tecnológicos onde a mobilidade e a inovação passam a representar não apenas motivação, mas fator crítico de sucesso para as Universidades do Século XXI (STALLIVIEIRI, 2018; DE WIT, 2010). Teorias, modelos e *frameworks* propõem diferentes abordagens para esta intensa procura.

A partir dos anos 1990, e, especialmente com Nonaka (1991; 2007) e Nonaka e Takeushi (1995), destacou-se a importância do conhecimento organizacional, promovendo um ciclo virtuoso que explicita o conhecimento tácito. É precisamente neste momento em que se aliam conhecimentos tácitos e explícitos que reside o sucesso (NONAKA; TAKEUSHI, 2007, p.165).

Figura 4 – Processo SECI da espiral do Conhecimento



Fonte: Takeushi (2006, p.6)

2.3.2 As Organizações, os Sistemas de Informação e os Sistemas Baseados em Conhecimento

Uma definição comportamental mais realista de uma organização é que ela é uma coleção de direitos, privilégios, obrigações e responsabilidades que são delicadamente equilibradas ao longo de um período de tempo por meio de conflitos e resolução de conflitos” (LAUDON; LAUDON, 2015, p. 82) (tradução nossa). Eventualmente, esta definição, que não é prescritiva nem sequer descritiva, apenas comportamental, refere pouco à estrutura e procedimentos de uma empresa, mas revela muito do dia a dia de sua atuação. Conflitos fazem parte do dia a dia empresarial, desde coisas simples como carga de trabalho até às decisões estratégicas sobre mercado e serviços ou produtos.

O processo decisório encontra na informação e no conhecimento o meio eficaz de mediar, fazer juízo e decidir sobre conflitos. Do ponto da visão sistêmica, pode-se considerar a conceituação de Vianna (2016, p.60):

A Empresa, em si, é considerada um sistema aberto, pois capta no meio externo os recursos brutos, processa e devolve ao ambiente externo em forma de bens ou serviços prestados, ou informações, atendendo às necessidades da sociedade.

De outro lado, O'Brien e Marakas (2011) apresentam uma definição bastante descritiva do Sistema de Informação e que serve aos propósitos deste estudo:

Sistema de Informação (SI) pode ser qualquer combinação organizada de pessoas, *hardware*, *software*, redes de comunicação, recursos de dados, e políticas e procedimentos que armazena, recupera, transforma e dissemina informações em um da organização (O'BRIEN; MARAKAS, 2011, p.121) (tradução nossa).

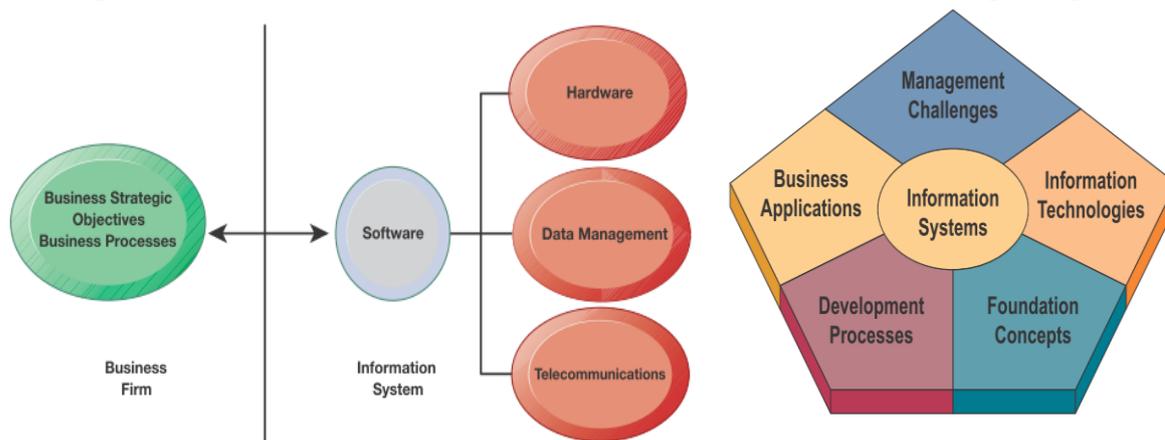
Os chamados *Knowledge Based Systems* (KBS) estão associados à Inteligência Artificial e à WEB semântica. Apresentam capacidade de inferência, armazenamento, categorização, agrupamento e identificação de padrões. De uma forma mais direta “ um KBS provê um modo de formalizar e automatizar o conhecimento (HENDRIKS; VRIENS, 1999, p. 113),

A enorme disponibilidade de dados na internet, permitiu a emergência da Ciência de Dados (*Data Science*). Com ela ficam evidentes possibilidades ainda não exploradas e mesmo não imaginadas. As aplicações envolvendo análise de dados (*data analytics*) e extrações de informações (*data mining*) de *Big Data*, constituem um novo patamar no processo decisório, pois decisões orientadas por dados são decisões melhores (MCAFEE; BRYNJOLFSSON, 2012, p.5).

A nova ciência de dados, embora aplicável por agentes humanos e não humanos, introduz áreas como *Data Science* e *Data Analytics*, onde seus atores buscam padrões, projetam, definem e implementam métricas e experimentos (GARTEN, 2018, p.2).

Os sistemas baseados na *web*, as tecnologias da informação e comunicação, as técnicas de extração do conhecimento desenham novos Sistemas que passam a ser vitais para a competitividade das empresas, e expandido em muito os empreendimentos. Em nosso caso, consideramos de um lado os Sistemas de Informação (os bancos de dados, *hardware*, comunicações, etc.) e, de outro lado, os sistemas de informação (Figura 5) que se caracterizam por mudanças de estratégias, regras de negócio. Também foi considerada a necessidade de explicitar o conhecimento incluindo-o no chamado “conhecimento organizacional”.

Figura 5 – Os Sistemas de Informação e suas interrelações e divisões principais



Fonte: Laudon e Laudon (2018, p.41) e O'Brien (2011, p.37)

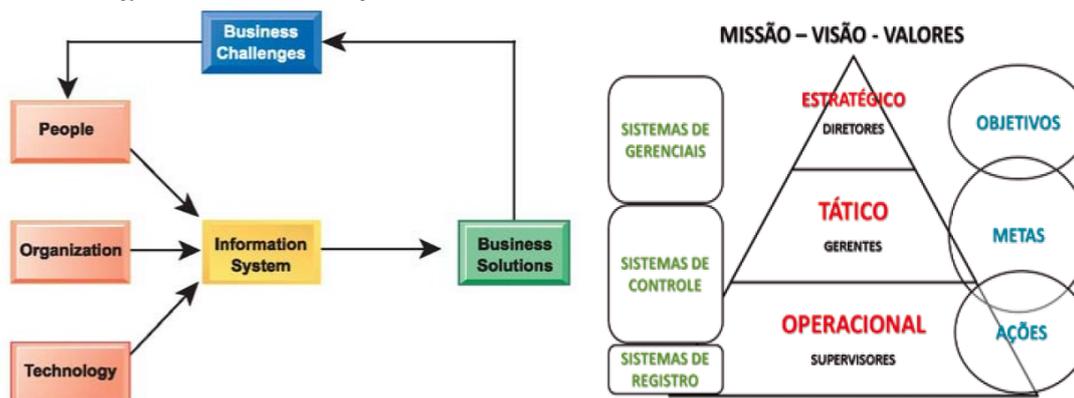
O conhecimento organizacional ainda é algo mais fácil de explicar que se obter. A despeito da Espiral do Conhecimento, proposta por Nonaka e Takeushi (1995), este pensamento ainda está incompleto no que se refere à cultura das organizações. Maier (2007, p.547) em pesquisas realizadas com as TOP 500 empresas alemãs e os TOP 50 bancos e seguradoras, demonstra que a maioria das organizações descuida do conhecimento externo, voltando-se para quase que exclusivamente o conhecimento interno.

3 A ABORDAGEM E IMPLEMENTAÇÃO DO SIGMA

Na descrição do SIGMA, serão feitas as especificações, considerando o diagrama (Figura 6) de Laudon e Laudon (2013), bem como o de Vianna (2016). Desta forma pretende-se apresentar:

- Quais os desafios organizacionais propostos ao sistema?
- Como Pessoas, Organização e Tecnologias foram envolvidas na solução?

Figura 6 – Construção de um Sistema e níveis decisórios associados.



Fonte: Laudon e Laudon (2013, p.181) e Vianna(2016, p.38).

Foram estabelecidos requisitos que contemplam os níveis decisórios conforme Vianna (2016, p.38), representados na Figura 6.

I. **DESAFIOS DO NEGÓCIO:** Do ponto dos desafios do negócio, as propostas ao sistema se voltam aos aspectos da mobilidade como parte do processo de Internacionalização, com os seguintes requisitos e regras de negócio:

- Permitir que qualquer interessado em intercâmbio possa localizar:
 - Que países receberam, estão recebendo ou se propõe a receber intercambistas.
 - Quais universidades.
 - Possibilidades de alojamento.
 - Bolsas e oportunidades.
 - Orientadores.
 - Relatos de experiências envolvendo: Melhores Práticas e Lições aprendidas.
 - Casos de Sucesso.
- Permitir que cada participante faça o registro de sua experiência, incluindo: Alojamento, Cidade, Intercâmbio, Instituição, Curso, Contatos, Bolsas e Oportunidades, Bolsas e Programas.
- Permitir que o participante possa se inscrever no sistema a partir das redes sociais, sem a necessidade de novo preenchimento de cadastro.
- Permitir aos gestores:
 - A identificação imediata de quais os intercambistas estão em cada país, permitindo acesso as suas localidades, universidade, orientadores, etc.
 - Permitir a avaliação quantitativa de intercambistas por Universidade, por localização geográfica.
 - Acompanhar o progresso de intercambistas de sua universidade, faculdade ou curso.
- No que se refere a requisitos não funcionais
 - i. A busca é por sistemas baseados na *Web* e que sejam responsivos, permitindo acesso via equipamentos móveis (*desktop*, *notebooks*, celulares, tablets etc.)
 - ii. A possibilidade de portabilidade como fácil adaptação a outras universidades, fazendo-se assim a customização de programas de intercâmbio, cursos etc.
- i. Utilização de elementos visuais, que facilitem a visualização, a identificação e a análise.

- II. **PESSOAS:** As pessoas envolvidas no projeto, foram dois programadores e analistas, com forte visão da área de programação e tecnologia da informação. Como requisito adicional deveriam ter sólida formação em extração, representação e gestão do conhecimento. Ambos são graduados em Computação e com mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Na modelagem e gestão do projeto a liderança coube a uma especialista na área de Internacionalização do ensino superior. A especialista de domínio, tem Doutorado em Internacionalização e pós-doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento, com vasta experiência e publicações na área.

- III. **ORGANIZAÇÃO:** O sistema foi projetado valendo-se dos processos da Universidade Federal de Santa Catarina. Os dados de teste foram utilizados os provenientes do Departamento de Engenharia e Gestão do Conhecimento – EGC, do Centro Tecnológico – CTC.
- IV. **TECNOLOGIA:** Foi desenvolvido um sistema Web, utilizando o *framework Codeigniter* e com a visão *Model-View-Control* (MVC).

Arquitetura e Tecnologias envolvidas

Seu desenvolvimento foi com orientação a objetos em linguagem PHP, através do *framework* de desenvolvimento *Codeigniter* (versão 3.1.9). A persistência de dados é feita através do banco de dados MySQL 4.5. Segue um padrão de interface e estrutura do modelo AdminLTE2 utilizando bibliotecas que proporcionam maior interatividade:

- Font Awesome v4.5
- API Login Facebook
- API Google People
- JQuery v3.2.1
- BlockUI
- Spin
- DataTable
- Dropzone
- Lightbox
- Ionicons
- Google Charts
- Bootstrap v3.3.7
- PHP-Maile

3.1 Funcionalidades implementadas do SiGMA

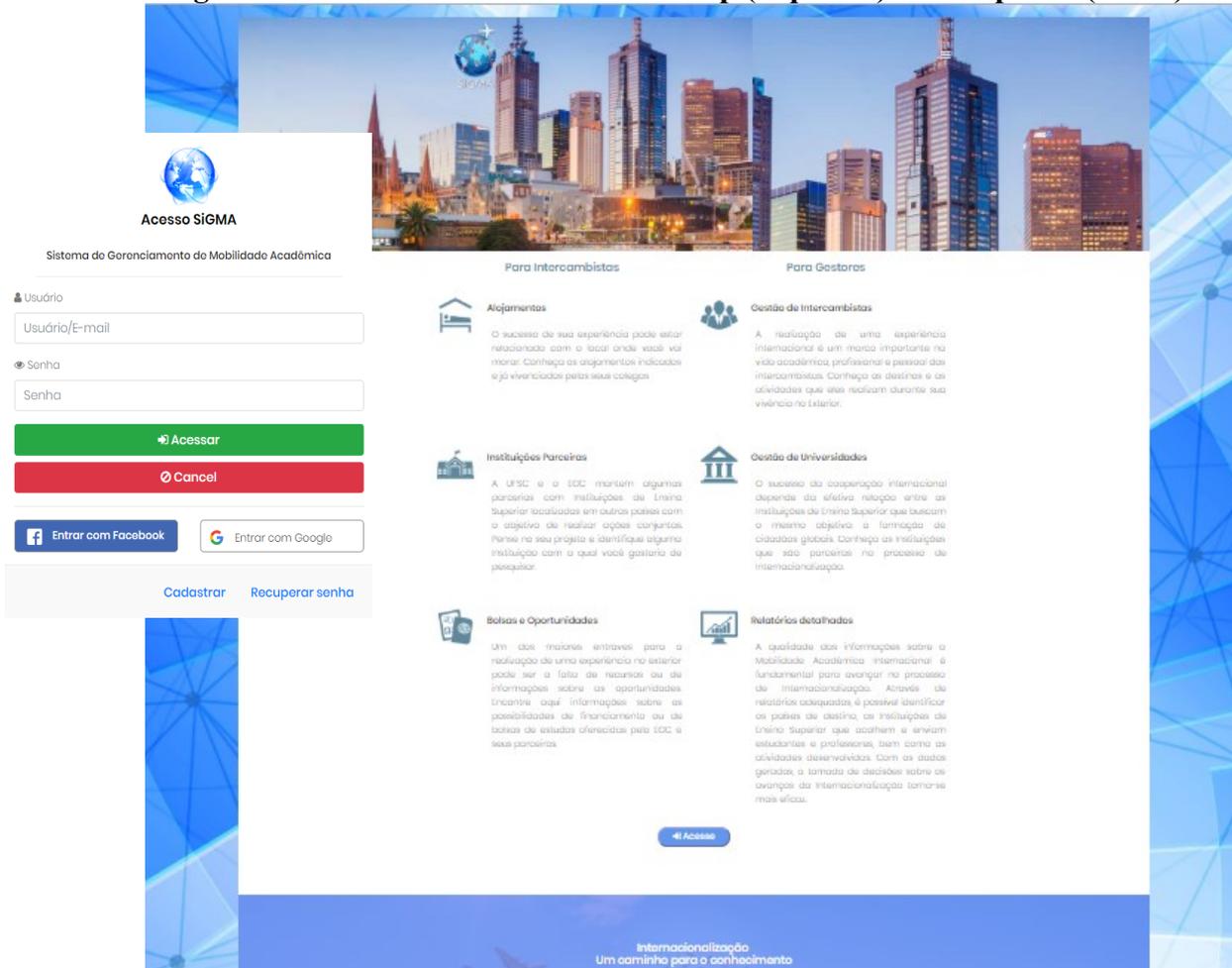
O Sistema de Gestão da Mobilidade Acadêmica encontra-se no endereço sigma.ufsc.br. Possui registro de software N° BR512018051861-3, e está perfeitamente acessível pela *internet*, podendo ser utilizado a qualquer instante. Pode, também, ser acessado por *desktops* e equipamentos móveis. O Sistema apresenta dois manuais: o manual de instalação e o manual do usuário que podem ser obtidos com os autores deste trabalho.

3.1.2 Interface e apresentação visual

A Figura 7 apresenta um exemplo da interface inicial com a tela do *desktop* e a Figura 8, as telas de um *smartphone*.

Pode-se observar a possibilidade de acesso diretamente com as informações do *Facebook* ou *Google*, sem a necessidade de cadastro adicional. A seguir são apresentadas as possibilidades de dados de alojamento, instituições parceiras, bolsas de estudos e oportunidades, etc.

Figura 7 – Entrada do SIGMA em desktop (esquerda) e smartphone (direita).



Fonte: Os Autores (2019)

Na Figura 8, pode-se observar acesso equivalente também aos mesmos dados, indicando um ajuste responsivo do SiGMA.

Figura 8 – Exemplo do acesso por smartphones



Fonte: Os autores (2019)

3.1.3 Funcionamento

O SiGMA conta com dois perfis de usuários (Administrador e Visitante), sendo que os administradores têm as opções de cadastro, edição e exclusão de dados do Sistema. Já o perfil de visitante possui apenas a opção de cadastro e exclusão de experiência, sendo que os demais menus disponíveis no sistema são apenas para consulta a informações disponibilizadas pelos administradores. Trata-se de uma versão preliminar que deverá sofrer aperfeiçoamentos.

Para acessar o SiGMA, pode-se fazer uso de uma conta *Facebook*, *Gmail* ou através do próprio cadastro no Sistema. Após realizado o *login* (entrada no sistema) todos os usuários terão acesso a um *DashBoard* (Tela Inicial) com perfil de visitante.

O administrador do sistema poderá alterar o perfil do novo usuário cadastrado, concedendo privilégios. As funcionalidades do SiGMA estão distribuídas ente Visitantes e Administradores, cujas ações estão sintetizadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Funcionalidades de acordo com o perfil do usuário

Dashboards específicos por tipo de usuário		
USUÁRIO VISITANTE	USUÁRIO ADMINISTRADOR	
Registra Informações sobre		Relatórios e Consultas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alojamento ▪ Instituição ▪ Dados Instituição ▪ Bolsas e Oportunidades 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alojamento ▪ Cidade ▪ Intercâmbio ▪ Instituição ▪ Curso ▪ Dados da Instituição ▪ Informação de Contato ▪ Bolsas e Oportunidades ▪ Pessoa ▪ Programa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alojamento ▪ Pessoa ▪ Curso x Instituição ▪ Usuário x País ▪ Gráficos ▪ Mapas
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diversas consultas como: alojamentos cadastrados, instituições parceiras e bolsas e oportunidades cadastradas. 		Ações exclusivas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Configurar ▪ Gerenciar Usuários

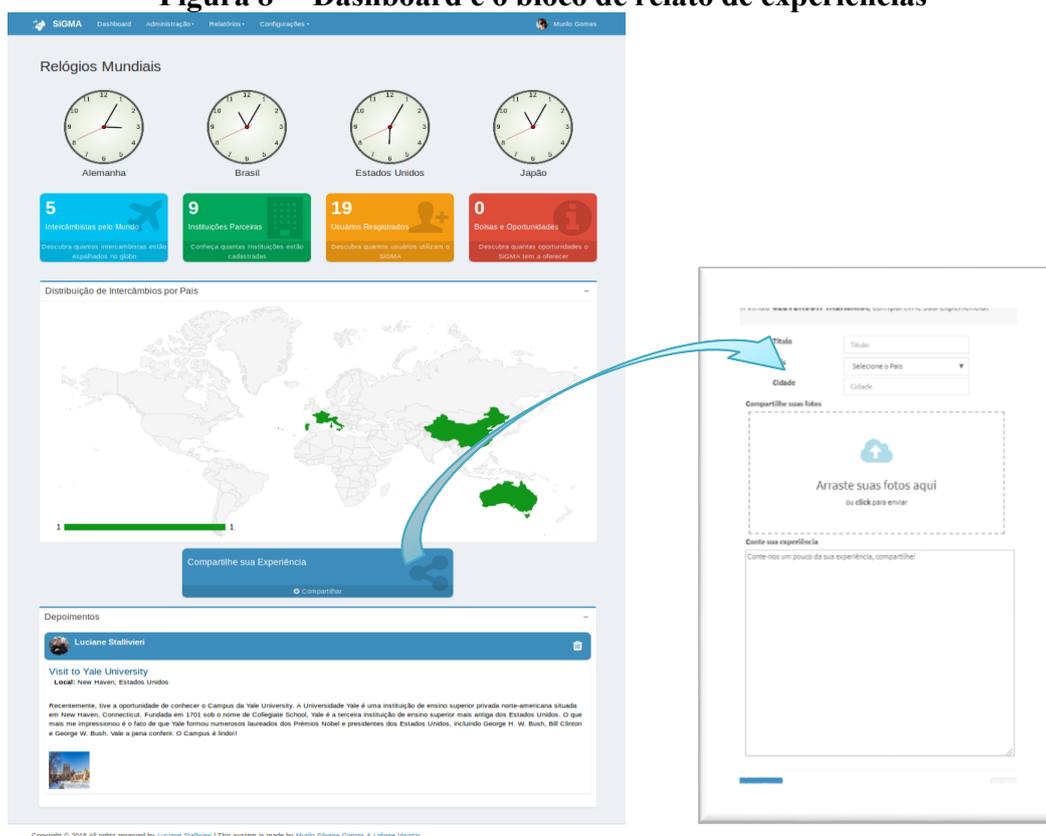
Fonte: Elaborado pelos autores, 2019.

Todas as informações podem ser acessadas via *desktop* ou celulares, com adaptações automáticas proporcionadas pelos controles implementados. São dezenas de telas, apresentando cadastros, relatos etc. Algumas destas funcionalidades são puramente operacionais ou de registro, outras de controle e outras gerenciais, sempre representadas através de números e imagens. A seguir apresenta-se algumas delas.

A área de trabalho do Administrador se apresenta como a Figura 8, com dados de Intercâmbios, Parcerias, Usuários, Bolsas e Oportunidades, que são apresentados sinteticamente de forma quantitativa e que podem ser explorados detalhadamente.

- Como sua disponibilidade é via *Web* e com responsividade (capacidade de adaptar-se a vários equipamentos), pode ser acessado a partir de equipamentos móveis ou *desktops*. Implementa uma visão de fusos horários, permitindo que o interessado possa avaliar a possibilidade de atividades em outras regiões.
- Permite que o utilizador possa compartilhar suas experiências através de relatos no próprio Sistema. Da mesma forma tem acesso ao depoimento de outros intercambistas ou interessados.
- Apresenta um mapa com a distribuição geográfica dos intercâmbios para cada País.

Figura 8 – Dashboard e o bloco de relato de experiências



Fonte: Os autores (2019).

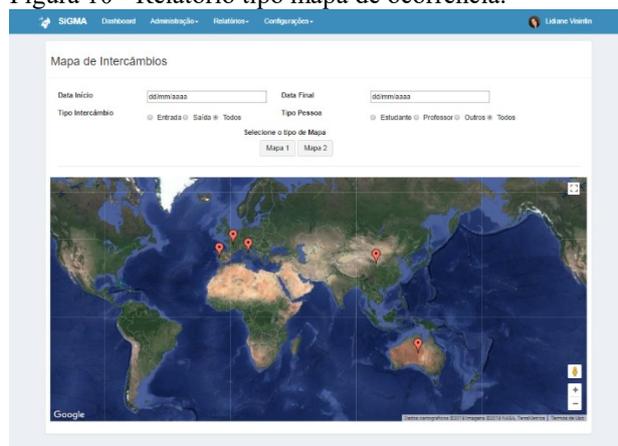
Outra funcionalidade de interesse se refere às apresentações de gráficos (Figura 9) onde é permitida a seleção de condições específicas pelo usuário (filtros). A seguir os dados são apresentados quantitativamente e em gráficos de Pizza ou Barras. Também estes mesmos critérios de seleção (filtros) podem ser aplicados gerando um “mapa de calor” o qual representa maior intensidade proporcional à maior quantidade (Figura 10).

Figura 9 – Seleção e representação dos dados



Fonte: Autores (2019)

Figura 10 - Relatório tipo mapa de ocorrência.



Fonte: Autores (2019)

Por limitações de espaço de publicação deste artigo, muitos interfaces não são apresentados. O item “Configurações” por exemplo, permite gerenciar os usuários como um todo do SiGMA, atribuindo ao usuário Visitante os privilégios de Administrador. Há o cadastro de instituições, pessoas, cidades, etc. e outros aspectos que poderão ser apreciados posteriormente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Liderança e gestão são os fatores decisivos para o sucesso. É através deles que toda a comunidade acadêmica efetivamente se envolve e traduz as decisões em ações. As informações elaboradas subsidiam as decisões fortalecendo as possibilidades de sucesso.

O processo de Internacionalização é construído pelo todo e é decorrente do conhecimento organizacional. A transmissão deste conhecimento através de repositórios permite que as boas práticas sejam reproduzidas e aperfeiçoadas e o aprendizado com os erros permitirá maior velocidade e mesmo custo.

O conhecimento registrado, representado, armazenado, disponibilizado e utilizado é fator primordial nas organizações, agregando melhores oportunidades de sucesso nos processos decisórios. O SiGMA, com seus registros e informações facilita explicitar o conhecimento organizacional sendo fator de sucesso nas Universidades que estão imbuídas pelos processos de Internacionalização.

A Mobilidade Acadêmica, foco central da abordagem deste artigo, é parte representativa de um processo maior de Internacionalização do ensino superior. A sua expansão é franca e experiências, vivências e aprendizado são de vital importância para o indivíduo e sociedade. Não se trata apenas de apresentar dados do ponto de vista da racionalidade instrumental, mas nas palavras de Guerreiro Ramos (1981): “uma razão substantiva, sem descuidar da funcionalidade que emerge como um subproduto da autorrealização”.

O SiGMA, permitindo os registros de fluxos e usos, sua quantificação, sua representação e exposição visual converte-se em ferramenta eficaz da Gestão Acadêmica. Sua implementação proporciona possibilidades de um *follow-up* instantâneo e abrangente de indicadores da Mobilidade Acadêmica. Tecnicamente, muita coisa há por fazer, contemplando outras áreas da Internacionalização e também inserindo outras tecnologias como por exemplo a implementação de um *end-point* para acesso dados abertos e conectados.

Envolvendo os aspectos operacionais, táticos e estratégicos no suporte à decisão, os gráficos de calor e *dashboards* proporcionam informações visuais e de alto nível. O registro de relatos das *Best Practices* e *Learned Lessons* através de relatos dos intercambistas é outro fator que alia a tecnologia da informação e comunicação à engenharia e gestão do conhecimento.

Seus resultados são promissores, e sua contribuição representa a mudança de “iniciativas individuais” para uma “visão institucional” planejada e com perspectivas fortes de sucesso.

REFERÊNCIAS

DE WIT, H Hans (2009), Measuring Success in the Internationalisation of Higher Education: An Introduction [in:] H. De Wit (ed.), **Measuring Success in the Internationalisation of Higher Education**, EAIE Occasional Paper 22, European Association for International Education, Amsterdam. 2009

DE WIT, Hans. (2010), Internationalisation of Higher Education in Europe and Its Assessment, Trends and Issues, Accreditation Organisation of the Netherlands and Flanders, Den Haag. 2010

DE WIT, Hans. (2015), Quality Assurance and Internationalization, Trends, Challenges and Opportunities INQAAHE Conference, Chicago, IL. 2015

DE WIT, Hans et al. Internationalisation of higher education. **European Parliament**. Policy Department B. Structural and Cohesion Policies. 2015.

GARTEN, Yael. The Kinds of Data Scientist. **Harvard business review**, NOVEMBER 06, 2018

GUERREIRO RAMOS, Alberto. **A nova ciência das organizações - uma reconceituação da riqueza das nações**. Rio de Janeiro: FGV, 1981

HUDZIK J.K., STOHL M. (2009), Modelling Assessment of the Outcomes and Impacts of Internationalisation [in:] H. De Wit (ed.), **Measuring Success in the Internationalisation of Higher Education**, EAIE Occasional Paper 22, **European Association for International Education**, Amsterdam.

HUDZIK, John K. **Comprehensive internationalization: From concept to action**. Washington, DC: **NAFSA: Association of International Educators**, 2011.

HUDZIK, John K.; STOHL, Michael. Modelling assessment of the outcomes and impacts of internationalisation. **Measuring success in the internationalisation of higher education**, v. 22, p. 9-21, 2009.

KNIGHT J. (2008), Higher Education in Turmoil. **The Changing World of Internationalization**, Sense Publisher, Rotterdam.

KNIGHT, Jane; DE WIT, Hans. Strategies for internationalisation of higher education: Historical and conceptual perspectives. In: **Strategies for internationalisation of higher education: A comparative study of Australia, Canada, Europe and the United States of America**. EAIE Secretariat, Van Diemenstraat 344, 1013 CR Amsterdam. 1995.

HENDRIKS, Paul HJ; VRIENS, Dirk J. Knowledge-based systems and knowledge management: friends or foes?. **Information & Management**, v. 35, n. 2, p. 113-125, 1999.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Management information systems: managing the digital firm**. Pearson, 2018.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Management Information Systems: Managing the Digital Firm** Plus MyMISLab with Pearson eText--Access Card Package. Prentice Hall Press, 2015.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Management information system**. Pearson Education - Prentice Hall, New Jersey, 2013.

MAIER, Ronald. **Knowledge management systems: information and communication technologies for knowledge management**. Springer - 3rd Ed, 2007

MCAFEE, Andrew, BRYNJOLFSSON, Erik. Big data: the management revolution. **Harvard business review**, v. 90, n. 10, p. 60-68, 2012.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. The knowledge-creating company. **Harvard business review**, v. 85, n. 7/8, p. 162, 2007 (originally published 1991).

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation**. Oxford university press, 1995.

NONAKA, Ikujiro. KONNO, Noboru. The concept of Ba 1998. **California Management Review**. Vol 40. No.3 Spring 1998.

PEREIRA, Yana Paula et al. Mobilidade acadêmica: um estudo comparativo no contexto de instituições universitárias. **Revista Gestão Universitária na América Latina - GUAL**, Florianópolis, p. 252-268, dez. 2017. ISSN 1983-4535. Disponível em:

<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2017v10n4p252/35580>>. Acesso em: 01 jul. 2019. doi:<https://doi.org/10.5007/1983-4535.2017v10n4p252>.

O'BRIEN, James A.; MARAKAS, George M. **Management Information Systems** (10th Ed.). New York: McGraw Hill - Irwin, 2011.

RUMBLEY, Laura E. et al. (Ed.). (2014). **Global opportunities and challenges for higher education leaders: Briefs on key themes**. Springer, 2014.

RUMBLEY, Laura E.; ALTBACH, Philip G. (2016) **The local and the global in higher education internationalization**. In: **Global and local internationalization**. SensePublishers, Rotterdam, 2016. p. 7-13.

STALLIVIERI, Luciane. As dinâmicas de uma nova linguagem intercultural na mobilidade acadêmica internacional. 2009. **Tese de Doutorado**. USAL.

STALLIVIERI, Luciane.(2015). Brazil's Science Without Borders Program. INSIDE HIGHER-ED. The World View. - from the **CENTER FOR INTERNATIONAL HIGHER EDUCATION**.. Disponível: <<https://www.insidehighered.com/blogs/world-view/brazils-science-without-orders-program>> Acesso: 12 jun.2019

STALLIVIERI, Luciane. (2016). Revisão crítica do CsF- Ciência sem Fronteiras abriu diálogo qualificado entre instituições, mas escancarou dificuldade dos estudantes de se comunicar em outros idiomas. **UNICAMP – Ensino superior**. . Disponível: <<https://www.revistaensinosuperior.gr.unicamp.br/artigos/ciencia-sem-fronteiras-abriu-dialogo-qualificado-entre-instituicoes-mas-escancarou-dificuldade-dos-estudantes-de-se-comunicar-em-outros-idiomias>>. Acesso: 11 jul.2019

STALLIVIERI, Luciane.(2018). **INTERNACIONALIZAÇÃO E INTERCÂMBIO – Dimensões e Perspectivas**. Ed. Appris. Curitiba. ISBN: 978-85-473-0424-9

VIANNA, Cleverson Tabajara; STALLIVIERI, Luciane; GAUTHIER, Fernando Ostuni. (2018). Consultoría práctica - abordagem da gestão do conhecimento na Internacionalização do ensino superior - um valor chave. **VIII Congreso Iberoamericano de Pedagogía: memoria académica**. Vol II pp. 603-621. Uruguay. AGO 2018. ISBN 978-987-4151-67-4

TAKEUCHI, Hirotaka. The new dynamism of the knowledge-creating company. **Knowledge Economy**, v. 1, p. 1-10, 2006.

VIANNA, Cleverson Tabajara. **SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NO CONTEXTO DA INOVAÇÃO, DOS SISTEMAS, DA INFORMAÇÃO E DOS PROCESSOS GERENCIAIS**. Instituto Federal de Santa Catarina, p. 122, 2016.

VIANNA, Cleverson Tabajara; STALLIVIERI, Luciane; GAUTHIER, Fernando Ostuni. Consultoría práctica- abordagem da gestão do conhecimento na internacionalização do ensino superior - um valor chave. **VIII Congreso Iberoamericano de Pedagogía: memoria académica**. Vol II pp. 603-621. Uruguay. AGO 2018. ISBN 978-987-4151-67-4

-X-

ⁱ Blended Learning: Blended Learning ou aprendizagem mista é uma forma educacional que valendo-se da tecnologia de informação integra o aprendizado presencial com a instrução digital.

ⁱⁱ Ubiquitous learning ou u-learning valendose de conteúdos digitais, wireless, dispositivos móveis e outros recursos tecnológicos, permite o aprendizado em qualquer lugar e em qualquer hora

ⁱⁱⁱ Gamificação em educação significa tirar proveito dos jogos como suporte ao aprendizado.

^{iv} NAFSA: Associação de educadores internacionais é a maior associação mundial sem fins lucrativos dedicada à educação e intercâmbio internacional. Os 10.000 membros da NAFSA estão localizados em mais de 3.500 instituições em todo o mundo, em mais de 150 países.

^v ACE: American Council of Education - Center for Internationalization and Global Engagement (CIGE)

^{vi} Apresentação e Palestra proferida pela pesquisadora Luciane Stallivieri, durante o estágio internacional do Instituto de Gestão e Liderança Universitária - IGLU/UFSC para gestores e reitores de universidades latino-americanas em julho/2018. Anotações em classe: Disciplina Internacionalização da Educação Superior e Gestão da Cooperação Internacional, março a junho/2019.