

ADOÇÃO DE INOVAÇÃO: INTERNET DAS COISAS PARA MELHORIA DE DESEMPENHO DE SUSTENTABILIDADE NA KLABIN

MIRIAM CHRISTI MIDORI OISHI NEMOTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP)
miriamoishi@yahoo.com.br

GABRIEL ZAGO VIEIRA SANTOS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP)
gabrizago@yahoo.com.br

LUIS HERNAN CONTRERAS PINOCHET
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP)
luis.hernan@unifesp.br

ADOÇÃO DE INOVAÇÃO: INTERNET DAS COISAS PARA MELHORIA DE DESEMPENHO DE SUSTENTABILIDADE NA KLABIN

1. INTRODUÇÃO

Vive-se uma era de acelerações tecnológicas e novos paradigmas estão surgindo em intervalos cada vez menores, em um ritmo que não reflete apenas o fluxo de novos produtos, mas também a disposição humana em colocar novos produtos em uso (Souza & Bruno-Faria, 2013).

Analisando ambientes, observa-se que alguns são mais propícios à inovação que outros porque simplesmente favorecem com que dois indivíduos ou mais, cada qual com parte de uma ideia que vem sendo incubada há um certo tempo, se interajam entre si, gerando algo novo (Damanpour & Schneider, 2006; Egeraat & Kogler, 2013).

O âmbito organizacional, fator de estudo do presente trabalho, não é diferente das dinâmicas urbanas. A inovação nas organizações ocorre em produtos, como carros, computadores, remédios, roupas, e em serviços, como novas políticas em bancos, seguradoras, saúde, até mesmo em produtos financeiros. A inovação também ocorre em processos operacionais, como a forma com que novos produtos e serviços são entregues aos consumidores (Souza & Bruno-Faria, 2013; Lencioni, 2015).

Frente a uma era de fortes pressões governamentais, sociais, de concorrência por padrões e modelos mais justos, limpos, éticos e igualitários, em um contexto de escassez de recursos e da percepção de que não é possível gerir um planeta limitado extraindo recursos ilimitadamente, cria-se a ideia comum de que a sustentabilidade vem ganhando cada vez mais espaço (Timilsina, Kotani & Kamijo, 2017).

Sustentabilidade diz respeito a mudanças (Waring & Tremblay, 2016). Mudança é a palavra chave da inovação. Mudanças na forma de pensar, agir, quebra de paradigmas, gestão e criação. Mudanças que deixam seu estado utópico para fazer parte da busca pela construção da ordem a partir do caos (Maçaneiro & Cunha, 2015).

As soluções ecologicamente corretas aumentarão a competitividade e potencializarão as empresas a se transformarem. Nesse cenário surge aecoinovação, que se remete a todas as formas de inovação, tecnológicas ou não, que criam oportunidades de negócio e, ao mesmo tempo, beneficiam o ambiente (Maçaneiro & Cunha, 2015).

Em tal contexto, a Internet das Coisas ou *Internet of Things* (Internet das Coisas) emerge como instrumento capaz de relacionar assuntos do ambiente à troca de informações por meio da tecnologia móvel, envolvendo a colaboração e integração no ambiente pelo meio digital (Paes, 2014). A Internet das Coisas é uma das maiores revoluções da tecnologia na história; é uma inovação. Seu potencial permite que objetos do cotidiano sejam programados e funcionem harmoniosamente (Lindqvist & Neumann, 2017).

Melhorar o desempenho de sustentabilidade das empresas resulta em melhorar os padrões de vida no planeta. As empresas são responsáveis por fornecer os produtos e os serviços úteis para as pessoas. Se uma empresa de tamanho relevante adota um modelo inovador de melhoria do desempenho de sustentabilidade em seus processos, sua cadeia de valor também seguirá o mesmo caminho (Waring & Tremblay, 2016).

Nesse contexto, é possível que a Internet das Coisas, que será um dos elementos deste estudo, tenha implicações na sustentabilidade de várias formas, por exemplo: na forma como os consumidores e empresas utilizam recursos como água e energia de maneira mais eficiente. A tecnologia da Internet das Coisas vai muito além de sistemas inteligentes e carros conectados; organizações no mundo todo estão começando a colher os benefícios de seu uso, como melhor atendimento ao cliente, aumento de receita, melhor gestão de ativos, entre outros (Boulos & Al-Shorbaji, 2014).

Sendo assim, o presente estudo tem como norte a seguinte pergunta investigadora: *como a adoção de inovação tecnológica pode auxiliar na melhoria do desempenho de sustentabilidade na empresa Klabin S.A. de papel e celulose?*

A partir de um estudo bibliográfico e dos instrumentos metodológicos propostos adiante, este trabalho tem como **objetivo geral** entender a adoção da inovação tecnológica no auxílio da melhoria do desempenho de sustentabilidade na empresa Klabin S.A. de papel e celulose. A pesquisa também se desdobra nos seguintes **objetivos específicos**: (I) identificar os fatores que influenciam a empresa a adotar inovações; (II) identificar como a tecnologia baseada na Internet das Coisas pode auxiliar ações mais sustentáveis na empresa e (III) verificar a importância da inovação tecnológica e o conhecimento sobre a tecnologia da Internet das Coisas de gestores da empresa.

Nesse contexto de mudanças apresentado, identificar quais fatores influenciam empresas a adotar inovações poderá fornecer informações necessárias para entender como a inovação tecnológica, num contexto geral, e a Internet das Coisas, num contexto mais específico, podem auxiliar ações mais sustentáveis em empresas como a Klabin.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão apresentadas as partes teóricas que sustentaram esta pesquisa: adoção de inovação e características, sustentabilidade eecoinovação e internet das coisas para melhoria do desempenho de sustentabilidade.

2.1 Adoção de inovação e características

Inovação é um conceito amplo e de diferentes abordagens, que muitas vezes pode ser confundido com criatividade ou invenção. Não existe uma teoria unificada sobre o tema. Há explicações parciais em diversas áreas do conhecimento: economia, sociologia, estudos organizacionais, tecnologia, política e psicologia, que juntas se complementam. A utilidade de cada teoria dependerá das questões que se deseja particularmente estudar.

Inovação tecnológica, como abordada neste estudo, diz respeito à adoção de novas tecnologias, como dispositivos e máquinas, que permitem aumentar a competitividade da companhia (Martins, 2015). Nas organizações, há uma relação direta entre os esforços de P&D e a inovação tecnológica (Neto & Longo, 2001; Raeder, 2016).

A inovação deve ser organizada para o abandono de tudo o que é pré-estabelecido, familiar, costumeiro, desde um produto, serviço, habilidades, relações sociais e organizações. Inovar é recriar modelos de negócio e construir mercados totalmente novos, que complementam as necessidades humanas não atendidas, selecionando e executando as ideias certas e trazendo-as em tempo recorde para o mercado. Qualquer teoria da inovação precisa explicar um fenômeno empírico e que assume várias formas. Deve englobar sua complexidade, dinamismo e incerteza. A própria inovação resulta de muitas partes divergentes e não estabelecidas por completo (Neto & Longo, 2001)

O tipo de estrutura que as organizações têm está associado às características da mesma organização para inovação (Rosa *et al.*, 2013). Uma empresa, com alto orçamento voltado para P&D certamente terá mais resultados que uma empresa sem nenhuma estrutura formalizada de P&D. No entanto, apenas ter uma área de P&D não é suficiente, pois vários problemas de gestão e conflitos de responsabilidades entre departamentos podem surgir.

A responsabilidade da inovação nas empresas no fim do século XX era exclusivamente responsável por um departamento de P&D, pois quase todas as inovações eram tecnológicas. Ao departamento de marketing eram atribuídas inovações de responsabilidade não tecnológica. Houve, então, conflito entre os dois departamentos: P&D achava que profissionais de marketing não sabiam captar valor e profissionais de marketing

acham que profissionais de P&D não eram suficientemente criativos (Neto & Longo, 2001; Brooke, 2016).

O quadro adiante mostra os principais fatores influenciadores na adoção de inovação nas empresas: característica organizacional, influência dos colaboradores, modelo de gestão e perfil do gestor.

Quadro 1 - Fatores influenciadores na adoção de inovação nas empresas

Fator	Variáveis	Fatores influenciadores	Autores
Característica Organizacional	Complexidade	Especialidade ocupacional do indivíduo que irá utilizar a inovação e disponibilidade de treinamento profissional.	Kim (1980); Kimberley e Evanisko (1981); Damanpour (1991).
	Formalização	Resistência por parte do colaborador que executará o novo trabalho.	
	Centralização	Hierarquia de autoridade - participação na tomada de decisão de inovação.	Kimberley e Evanisko (1981); Dewar e Dutton (1986); Damanpour (1992); Stock <i>et al.</i> (1996); Subramanian e Nilakanta (1996) e Kessler e Chakrabarti (1996).
	Porte da empresa	A relação entre o porte da empresa e a velocidade de inovação.	
Influência dos Colaboradores	Nível de centralização	A tomada de decisão pode ser dificultada se a empresa apresentar estrutura centralizada.	Kim (1980); Damanpour (1991) e Subramanian e Nilakanta (1996).
	Cultura	A cultura pode favorecer ou dificultar a adoção da inovação, dependendo da experiência do indivíduo.	Zmud (1982); Dunphy <i>et al.</i> (1995) e Rigby (1997).
	Competência	Conhecimento para utilização da nova tecnologia.	Johannessen <i>et al.</i> e Dunphy <i>et al.</i> (1995).
	Difusão do conhecimento	O “compartilhamento” do conhecimento entre os indivíduos favorece a inovação.	Fiol (1996).
Modelo de Gestão	Construção do conhecimento	O modo como o conhecimento é gerado na empresa.	Venkatraman (1991).
	Nível de recursos	Critérios utilizados pelos gestores para alocação de recursos para projetos de inovação tecnológica.	Dutton e Duncan (1987).
Perfil do Gestor	Experiência profissional na empresa atual e em outras; formação educacional e proporção de gestores com experiência técnica.	Influência do gestor na tomada da decisão de adoção da inovação.	Schoemecker, Daellenbach e McCarthy (1996).
	Idade; especialização; experiências passadas com a tomada de decisão em adoção de inovação, iniciativa em adotar.	Influência do gestor na tomada da decisão de adoção da inovação.	Tabak e Barr (1996) e Damanpour e Schneider (2006).

Fonte: Nemoto (2009).

O Quadro 2, abaixo, mostra as características de inovação nas empresas: orientação externa e transparência em processos de inovação, cooperação entre departamentos,

aprendizagem e adaptação, liderança, autonomia e possibilidade de experimentação e direcionador de resultado; e traz as definições associadas a cada uma delas.

Quadro 2 - Características de inovação nas empresas

Característica	Definição
Orientação externa e transparência em processos de inovação	A companhia foca em diferenciação e competitividade com outras organizações.
Cooperação entre departamentos	A companhia promove sinergia e facilita a comunicação entre diferentes departamentos.
Aprendizagem e adaptação	A companhia procura entender o ambiente de competitividade de outras organizações e se adapta às realidades observadas.
Liderança	Desenvolvimento de novos produtos é o principal objetivo da companhia na busca por novos mercados.
Autonomia e possibilidade de experimentação	A companhia objetiva prestar atenção à busca de novas tecnologias, sendo ela a primeira a criar novos produtos ou melhorias em processos.
Direcionador de resultado	A companhia objetiva lucrar com base na inovação.

Fonte: Rosa *et al.*, (2013).

Sendo assim, vê-se que são vários os fatores que influenciam empresas a adotarem inovações e também são várias as características de inovação nas empresas. O perfil do gestor, por exemplo, pode ter alta influência na adoção de inovações por conta de sua experiência profissional, formação, idade, entre outros. O porte da empresa também está relacionado à velocidade da inovação, como mostrado no quadro 2.

Na discussão sobre tecnologia, a inovação se torna importante, uma vez que determinadas tecnologias são inovações. No contexto da Internet das Coisas e sustentabilidade, é fundamental explorar conceitos de inovação e como as empresas o veem como vantagem estratégica para seus negócios.

2.2 Sustentabilidade e ecoinovação

Nascimento (2012, p. 54) destaca que “*Our Common Future* coloca-se contra os efeitos do liberalismo, que naquela época provocava o aumento das desigualdades sociais entre os países, e consagra a dimensão social como parte integrante da questão ambiental”.

Diante da percepção de cientistas sobre mudanças ambientais vivenciadas no planeta, ocorreu, em 1992, no Rio de Janeiro, a segunda Cimeira da Terra, a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e Desenvolvimento (Eco-92). Nela, surgiu a Agenda 21, documento que destaca a importância de cada país se comprometer, junto a todos os setores da sociedade, na cooperação no estudo e soluções de problemas socioambientais. Surgiram na Conferência, também, a Declaração do Rio e o Protocolo de Kyoto, esse último é um tratado internacional para a redução da emissão de gases. A Eco-92 tratou as questões humanas, econômicas e sociais, definindo metas de comprometimento no controle e redução de gases estufa para vários países, como CO₂, maior responsável pelo aquecimento global. (Nascimento, 2012; Barbieri, Vasconcelos, Andreassi, & Vasconcelos 2010).

Em 1997, o trabalho de Elkington fez com que o conceito de sustentabilidade fosse ampliado além do conceito desenvolvimento sustentável. Elkington (1998) criou um modelo para definir sustentabilidade: o *triple bottom line*, que vem sendo aperfeiçoado desde sua definição, no qual o autor descreve a integração de três aspectos, chamados e descritos como sendo um tripé: econômico, social e ambiental (*profit, people, planet*), que, unidos, abrangem tudo o que se torna necessário para alcançar um desenvolvimento sustentável.

Tal autor defende que os aspectos econômicos não são suficientes para a sustentabilidade global de uma organização, são apenas de curto prazo. Assim, é preciso

alinhar os aspectos econômicos ao contexto social e ambiental no qual a organização está inserida para que se atinja a sustentabilidade a longo prazo. O *triple bottom line* requer um sistema interligado, que atenda às necessidades de longo e curto prazo (Evangelista, 2010; Barbieri *et al.*, 2010).

Sendo assim, o presente trabalho admite a definição de sustentabilidade dada por Elkington (1998) como um tripé econômico, social e ambiental, o conceito de *triple bottom line*.

Quando fala-se de sustentabilidade como igualdade e justiça ao longo do tempo, as discussões sobre o dióxido de carbono (CO₂) são importantes, pois ainda vive-se um modelo onde emitir mais gera maior desenvolvimento. Esse CO₂ é produzido desde a extração dos recursos naturais, alimentação de fábricas, transporte de materiais, atividades agrícolas, queima e respiração humana. Os níveis atuais de CO₂ já ultrapassam o limite previsto para uma mudança climática catastrófica. Por outro lado, um grande número de pessoas ainda precisa aumentar seu consumo para atender às necessidades mais básicas (Timilsina, Kotani & Kamijo, 2017).

A ecoinovação diz respeito à criação de novos e competitivos esforços de produtos, processos, sistemas, serviços e procedimentos concebidos para satisfazer as necessidades humanas e proporcionar melhor qualidade de vida para todos, com utilização mínima do ciclo de vida de recursos naturais e liberação mínima de substâncias tóxicas. Inovações voltadas para as questões da sustentabilidade passaram a ser denominadas no meio científico internacional como ecoinovações ou inovações ecológicas (*ecoinnovations*), inovações ambientais (*environmental innovations*), inovações sustentáveis (*sustainable innovations*) ou inovações verdes (*green innovations*) (Barbieri *et al.*, 2010).

A ecoinovação está fortemente associada à Internet das Coisas, porque a Internet das Coisas pode ser um instrumento de inovação tecnológica capaz de gerar inovações, em diversos sentidos, que contribuem para a melhoria da sustentabilidade de maneira geral.

2.3. Internet das coisas para melhoria do desempenho de sustentabilidade

A Internet das Coisas não é resultante de uma nova tecnologia singular, mas várias tecnologias que se complementam e proporcionam a diminuição da distância que separa o mundo físico e o mundo virtual. Trata-se de um resultado do progresso tecnológico em campos paralelos e frequentemente sobrepostos, incluindo computação ubíqua, computação e telefonia móvel, telemetria, comunicação máquina-máquina, redes sem fio e redes de computação. A Internet das Coisas integra diferentes coisas para diferentes pessoas e tem potencial para mudar todos os aspectos da economia, sociedade, políticas e meio ambiente (Galegale, Siqueira, Silva, & Souza, 2016; Ashton, 2009).

Para Chase (2013), A Internet das Coisas cria uma inteligente, invisível rede que pode ser sentida, controlada e programada. Produtos baseados na Internet das Coisas empregam tecnologia que lhes permite comunicar, diretamente ou indiretamente, um com o outro através da internet.

Por sua vez, refere-se ao conceito de que internet não é apenas uma rede global para as pessoas se comunicarem com outras através de computadores, mas também uma plataforma onde dispositivos se comunicam eletronicamente com o mundo ao redor deles. É uma revolução que se torna possível através da combinação de tecnologias, sensores, processadores, computação em nuvem, conectividade sem fio (Zuin & Zuin, 2016; Ashton, 2009).

A Internet das Coisas também pode ser definida como coisas que possuem identidade própria e personalidade virtual, operando em espaços inteligentes e utilizando interfaces inteligentes, que se conectam e se comunicam através da tecnologia, integrando a sociedade e o ambiente em diferentes contextos (Zuin & Zuin, 2016).

Para Paes (2014), a Internet das Coisas está relacionada a todos os assuntos da comunicação e da troca das informações dos sistemas no ambiente por meio da tecnologia móvel. Ela representa a dinâmica que envolve a colaboração e a integração no ambiente digital, utilizada pelas soluções sistêmicas em diversos setores, de forma cada vez mais intensa, o que caracteriza o aspecto híbrido, multidisciplinar e interdisciplinar no processo de inovação tecnológica.

Diante do crescente acesso à internet e tecnologias cada vez mais inovadoras, surge o desafio de como as organizações se posicionarão frente a tais mudanças: como organizações forçadas à mudança ou organizações pioneiras na inovação. É indiscutível que mudanças forçam adequação das organizações (Waring & Tremblay, 2016; Maçaneiro & Cunha, 2015).

São três os componentes por trás da tecnologia da Internet das Coisas: (1) Sensores e atuadores, (2) Processos incorporados e (3) Conectividade e computação em nuvem.

Analisando a tipologia de rede que a Internet das Coisas pode usar para conectar aparelhos e pessoas, é possível associá-la a uma vasta gama de aplicações. No entanto, ainda há alguns obstáculos para seu desenvolvimento: asseguração da privacidade (46%), desenvolvimento de habilidades necessárias para alavancar a Internet das Coisas (39%), gestão de crescente volume de dados (35%) e sensores inseguros (28%) (Fell, 2014).

Para o mesmo autor, as oportunidades para a Internet das Coisas são diversas, porém investimentos em infraestrutura para receber as tecnologias ainda são fortes fatores que limitam seu crescimento.

Vermesan e Friess (2013) destacam “sensores ambientais de poluição, gestão da água, iluminação pública, sensores de energia, mobilidade e saúde” como aplicações da Internet das Coisas no contexto da sustentabilidade. Os autores corroboram afirmando que a “Internet das Coisas tem valores que podem contribuir para a sustentabilidade”. Além disto, para eles, a partir do ponto de vista do valor criado pelas organizações a partir de aplicações da Internet das Coisas, a sustentabilidade é essencial e influenciará o uso de tecnologias da Internet das Coisas na indústria, em larga escala, nos próximos anos.

A Internet das Coisas pode gerar valor e contribuir com aspectos do desenvolvimento sustentável em várias áreas: *Aviação comercial*: melhora no planejamento de voos e na operação (30 bilhões de dólares em economia de combustível); *Transporte ferroviário*: redução nos custos de manutenção através de diagnósticos em tempo real e análises preditivas, de forma a eliminar o desperdício em escalas na instrumentalização das frotas (27 bilhões de dólares em economia através do aumento da eficiência nos sistemas); *Energia*: melhora na geração de energia a gás através da integração de gás natural e rede elétrica (66 bilhões de dólares de economia em geração eficiente); *Saúde*: identificação de desafios e melhora em pesquisa, de forma a reduzir os custos de operações clínicas (63 bilhões de dólares de economia) (Galegale *et al.*, 2016; Vermesan & Friess, 2013).

Como o presente estudo fala de Internet das Coisas e sustentabilidade no contexto das organizações, a pesquisa de Cognizant (2014, p. 2) traz potenciais benefícios da Internet das Coisas em alguns setores industriais. No entanto, a pesquisa de Cognizant não mencionou o setor de papel e celulose especificamente, objeto de estudo desse trabalho. Porém, benefícios encontrados em manufatura, *supply chain*, infraestrutura e óleo e gás podem ser diretamente aplicáveis às atividades industriais da Klabin.

3. METODOLOGIA

Para a construção de uma teoria, se tornam necessárias a análise e o levantamento de 4 a 10, baseados em evidências empíricas. É necessário convencer os leitores de que a questão levantada é crucial para organizações, pois demonstra que as atuais pesquisas não a respondem totalmente, ou apenas as faz por partes (Eisenhardt & Graebner, 2007).

Esta pesquisa trata-se de um estudo de caso. Para Yin (2015) “um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. Para o autor, ainda, “o estudo de caso como estratégia de pesquisa compreende um método que abrange tudo - com a lógica de planejamento incorporando abordagens específicas à coleta de dados e à análise dos dados”.

Quanto à abordagem, esta pesquisa é qualitativa, pois, conforme Fonseca (2002), a pesquisa qualitativa se preocupa com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, concentrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais.

Sendo assim a pesquisa qualitativa possibilita maior enfoque na interpretação do objeto, maior importância ao contexto pesquisado e maior proximidade do pesquisador em relação aos fenômenos estudados.

Esta pesquisa é, portanto, quanto à sua abordagem, qualitativa, e quanto ao método, estudo de caso. Por fim, quanto à natureza, exploratória.

Para atender o objetivo geral e específicos propostos inicialmente, foi necessário estruturar um instrumento de coleta de dados (questionário) com base na bibliografia, que deu respaldo a entrevistas.

As perguntas para a entrevista foram elaboradas com base nos Fatores influenciadores na adoção de inovação nas empresas, Características de inovação nas empresas, e na pesquisa de Nemoto (2009).

Quadro 3 - Inclusão de perguntas com base nos fatores influenciadores na adoção de inovação

Fatores influenciadores	Questões
<i>Hierarquia de autoridade - participação na tomada de decisão de inovação.</i>	A cultura de tomada de decisão para a inovação na Klabin é mais centralizada ou participativa?
<i>Influência do gestor na tomada da decisão de adoção da inovação.</i>	A alta administração participa e apoia adoção de inovações que visam a melhoria de desempenho de sustentabilidade na empresa?
<i>A tomada de decisão pode ser dificultada se a empresa apresentar estrutura centralizada.</i>	
<i>A cultura pode favorecer ou dificultar a adoção da inovação, dependendo da experiência do indivíduo.</i>	
<i>Conhecimento para utilização da nova tecnologia.</i>	
<i>O “compartilhamento” do conhecimento entre os indivíduos favorece a inovação.</i>	A Klabin participa de redes de inovação para o desenvolvimento e adoção de inovação tecnológica?
<i>Critérios utilizados pelos gestores para alocação de recursos para projetos de inovação tecnológica.</i>	
<i>Liderança: desenvolvimento de novos produtos é o principal objetivo da companhia na busca por novos mercados.</i>	Os clientes e/ou fornecedores influenciam na adoção de inovações voltadas à melhoria de desempenho de sustentabilidade?
<i>Direcionador de resultado: a companhia objetiva lucrar com base na inovação.</i>	

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 4 - Inclusão de perguntas com base nas características de inovação nas empresas

Característica e definição	Questões
<i>Orientação externa e transparência em processos de inovação: a companhia foca em diferenciação e competitividade junto a outras organizações.</i>	De que forma a companhia diferencia-se em relação a outras organizações no que diz respeito à inovação? Empresas que adotam inovações voltadas à sustentabilidade influenciam na adoção por parte da empresa? Qual (is) o (s) departamento (s) responsável (is) pela decisão de adoção de inovações tecnológicas na empresa?
<i>Cooperação entre departamentos: a companhia promove sinergia e facilita a comunicação entre diferentes departamentos.</i>	Como cada departamento participa do processo de adoção de inovação? Como a Klabin promove sinergia na comunicação para a inovação entre os departamentos?
<i>Aprendizagem e adaptação: a companhia procura entender o ambiente de competitividade de outras organizações e se adapta às realidades observadas.</i>	A companhia se adapta a partir de realidades ambientais observadas em outras organizações concorrentes ou é pioneira na adoção de inovações?
<i>Autonomia e possibilidade de experimentação: a companhia objetiva prestar atenção à busca de novas tecnologias, sendo ela a primeira a criar novos produtos ou melhorias em processos.</i>	A existência de leis governamentais influencia na adoção de novas tecnologias para melhoria de desempenho de sustentabilidade?

Fonte: Elaboração própria.

Às questões, também foi incorporada uma tabela com base na pesquisa de Nemoto (2009), na qual o entrevistado deve avaliar com ordem crescente de importância os fatores que motivam a empresa a adotar novas tecnologias. São eles: concorrência; melhoria na qualidade; exigência por parte de clientes; melhoria no desempenho de sustentabilidade; pioneirismo na adoção e cultura inovadora.

Por fim, além das questões levantadas até este ponto, faz parte do objetivo específico da entrevista, além de verificar a importância dada à inovação na Klabin, também verificar o conhecimento dos gestores sobre a tecnologia da Internet das Coisas. Sendo assim, as seguintes questões foram incorporadas:

- Você já ouviu falar em Internet das Coisas (Internet das Coisas - *Internet of Things*)? Se sim, poderia citar alguns exemplos de aplicação da mesma para melhoria de desempenho de sustentabilidade?
- Tem conhecimento de algum concorrente que implantou a tecnologia da Internet das Coisas para a melhoria de desempenho de sustentabilidade?

Em resumo, as questões do roteiro de entrevistas são apresentadas aos gestores na seguinte ordem: primeiramente são abordadas questões sobre adoção de inovação, o quadro, e, por fim, as questões sobre Internet das Coisas.

4. A ORGANIZAÇÃO

De acordo com o site da Klabin S.A. (2016), a empresa, Klabin S.A., ou apenas Klabin, sediada em São Paulo - SP, caracterizada como “B2B” por comercializar exclusivamente com outras empresas, é a maior produtora e exportadora de papéis do Brasil. A companhia, líder na produção de papéis e cartões para embalagens, embalagens de papelão

ondulado e sacos industriais, além de comercializar madeira em tora, é a única empresa no país a fornecer simultaneamente ao mercado: celulose de fibra curta (eucalipto), e fibra longa (pinus) e celulose *fluff*. A empresa foi fundada em 1899 e possui 16 unidades industriais no Brasil e uma na Argentina.

Atualmente, a companhia está dividida em quatro unidades de negócio: florestal (matéria-prima para produção de celulose e comercialização de toras de madeira para serrarias e laminadoras), celulose (celulose de fibra curta, celulose de fibra longa e celulose *fluff*), papéis (papel *kraft*, papel cartão e papel reciclado) e conversão (embalagens de papelão ondulado e sacos industriais).

A Klabin investiu, em 2015, R\$ 17,93 milhões em projetos de diversos setores: saúde, cultura, educação, esporte, lazer e meio ambiente. São mais de 160 projetos apoiados pela companhia, que promovem o desenvolvimento social (Klabin, 2016).

Os produtos são destinados da seguinte forma: alimentos (68%), outros bens de consumo (13%), construção civil (7%) e diversos (12%) (Klabin, 2016). A ilustração abaixo mostra o processo produtivo da companhia, desde a extração da matéria-prima a partir das florestas plantadas até a destinação dos produtos processados ao mercado:

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Foram entrevistados gestores, cujos nomes serão mantidos em sigilo, de três áreas da Klabin relacionadas ao tema do trabalho: (I) **gestão de sustentabilidade**; (II) **gestão de pesquisa e desenvolvimento (P&D)** e (III) **gestão de tecnologia da informação (TI)**. A área de sustentabilidade responde para a diretoria de planejamento comercial. A área de P&D responde para a diretoria de projetos e tecnologia industrial. A área de TI responde para a diretoria florestal.

As entrevistas, presenciais, aconteceram no escritório sede da Klabin S.A., em São Paulo - SP, entre os dias 31 de outubro de 2016 e 09 de novembro de 2016, e tiveram duração média de 35 minutos. Entrevistas-piloto foram realizadas previamente com analistas das áreas para adaptação e verificação do questionário.

Ambos os gestores têm pós-graduação e experiência na área em que atuam. O número de subordinados é maior em TI (109), seguido por P&D (90) e sustentabilidade (2).

▪ **Objetivo específico 1 - identificar os fatores que influenciam a empresa a adotar inovações**

Para atender ao objetivo específico 1, a entrevista foi conduzida de forma a receber dos entrevistados informações pertinentes ao tema.

Foi apresentado aos gestores uma tabela, conforme modelo abaixo, na qual, por meio de uma escala numérica de 1 a 6, o gestor atribuía, em ordem crescente, o grau de importância dado a um fator que possivelmente motiva a Klabin a adotar novas tecnologias.

Os resultados mostram a atribuição do nível de importância por gestor em cada uma das áreas, conforme quadro abaixo (5). Há uma similaridade na visão das áreas de sustentabilidade e TI sobre os aspectos de maior importância, exceto pelos dois últimos, pioneirismo na adoção e cultura inovadora, também vistos pela área de TI como os dois últimos fatores influenciadores, destacados no quadro. Portanto, pode-se dizer que os 04 principais fatores influenciadores na adoção de novas tecnologias para os gestores entrevistados na Klabin são: **exigência por parte de clientes, concorrência, melhoria na qualidade e melhoria no desempenho de sustentabilidade**.

Quadro 5 - Fatores influenciadores na adoção de novas tecnologias para cada área

Sustentabilidade	P&D	TI
Exigência por parte de clientes	Exigência por parte de clientes	Melhoria no desempenho de sustentabilidade
Concorrência	Concorrência	Melhoria na qualidade
Melhoria na qualidade	Melhoria na qualidade	Exigência por parte de clientes
Melhoria no desempenho de sustentabilidade	Melhoria no desempenho de sustentabilidade	Concorrência
Pioneirismo na adoção	Cultura inovadora	Pioneirismo na adoção
Cultura inovadora	Pioneirismo na adoção	Cultura inovadora

Fonte: Elaboração própria.

Atribuindo-se pesos de forma a identificar, em valor médio, quais os quatro fatores em ordem de importância geral, utiliza-se o seguinte cálculo: ao fator de importância 1 é atribuído peso 4; ao fator de importância 2 é atribuído peso 3; ao fator de importância 3 é atribuído peso 2; ao fator de importância 4 é atribuído peso 1.

Sendo assim, as entrevistas definiram que, na Klabin, os fatores que influenciam a adoção de novas tecnologias em ordem de importância são: (1) exigência por parte de clientes, (2) concorrência e/ou melhoria na qualidade e, (3) melhoria no desempenho de sustentabilidade.

Quando perguntados **qual (is) o (s) departamento (s) responsável (eis) pela adoção de inovações tecnológicas na Klabin**, os 03 gestores responderam que *a área de P&D tem um papel mais importante e estratégico no assunto. Para a área de TI, não existe apenas um departamento que concentra o processo de inovações tecnológicas. Para P&D, está acontecendo um processo de aprendizado, pois existem comitês de P&D (diretor, gerencial e geral) que dependem do valor atribuído aos projetos. Para sustentabilidade, a área de viabilidade econômica apoia com o desenho do investimento econômico necessário.*

Quando perguntados **como cada departamento participa no processo de adoção de inovação**, ambas as áreas identificaram que *o processo parte de uma demanda e oportunidades de mercado (corroborando os fatores “exigência por parte de clientes” e “concorrência” discutidos acima). Para TI, existe, a partir de todas as áreas da companhia, busca por apoio de P&D e TI. Para sustentabilidade, existe um departamento que sente a demanda, aciona P&D e, juntos, trabalham para construir uma solução de inovação visando atender a necessidade do cliente, porém existem projetos mais simples que não necessitam de áreas de planejamento estratégico ou viabilidade econômica, apenas P&D; para projetos mais complexos, uma gama de áreas atua. Alguns projetos são “top-down” a partir da diretoria, então as áreas se mobilizam para atender a esses projetos. P&D descreveu que alguns projetos nascem em comitês, que se reúnem alinhados ao planejamento estratégico da Klabin, no qual os projetos são levados para aprovação.*

Quando perguntados **como a Klabin promove sinergia na comunicação para a inovação entre os departamentos**, ambas as áreas citaram a existência dos comitês, no qual *são compartilhados nos níveis gerenciais e operacionais as iniciativas em andamento.*

Perguntados se, por conta da existência dos comitês ou de algum outro fator, **a cultura de tomada de decisão para adoção de inovação na Klabin é mais centralizada ou participativa, para sustentabilidade é mais centralizada, mesmo havendo exemplos nas duas frentes, para TI não é o extremo nem de um e nem de outro e para P&D é um aprendizado, uma cultura de mudança, que não pode ser “top-down”, e que em alguns momentos se precisa convencer a diretoria, então não é possível responder se é mais centralizada ou participativa.**

A companhia se adapta a partir de realidades ambientais observadas em outras organizações ou é pioneira na adoção de inovações? TI considera que *pela característica no negócio da Klabin (indústria de manufatura tradicional e de capital intensivo), a empresa*

é pioneira em muitas coisas. Sustentabilidade e P&D veem a Klabin como “fast-follower”. Para P&D, é raro haver um “break-through” no setor de papel e celulose; a Klabin não é antecipativa, é reativa. Sustentabilidade, no entanto, vê exemplos pontuais de projetos inovadores que surgiram como iniciativa própria, porém que podem ser por influências de mercado.

Quando perguntados **de que forma a companhia se diferencia em relação a outras organizações no que diz respeito à inovação**, TI considera que a Klabin trata a inovação dentro do contexto do negócio e busca estar aberta para novas oportunidades. **Sustentabilidade** vê diferenciações principalmente em energias renováveis. **P&D** não enxerga diferenciação por parte da Klabin, pois vê empresas concorrentes que têm equipes específicas dedicadas exclusivamente apenas para pesquisa, mas considera que a Klabin está entrando num círculo das empresas inovadoras do setor e irá se inserir quando a construção do centro de inovação for concluída.

Os gerentes também foram perguntados se **clientes e/ou fornecedores influenciam na adoção de inovações voltadas à melhoria de sustentabilidade**. TI vê tanto clientes quanto fornecedores como influenciadores. **Sustentabilidade e P&D** veem clientes como principais motivadores de projetos ou processos de inovação. Tais afirmações também corroboram a atribuição dos gestores de que “exigência por parte de clientes” é o principal fator que motiva a adoção de novas tecnologias por parte da Klabin. No entanto, **P&D** diz que *toma cuidado em relação aos pedidos dos clientes, porque não pode fazer exatamente o que eles pedem, mas que é preciso olhar as oportunidades e saber ouvi-los.*

Empresas que adotam inovações voltadas para à sustentabilidade influenciam na adoção por parte da Klabin? Para TI, a Klabin vem sempre buscando as melhores práticas de sustentabilidade há mais de 70 anos, sendo presente no DNA da companhia. **Sustentabilidade** considera que elas provocam um processo mínimo de mudança internamente. **P&D** fez uso da TetraPak como exemplo, por ser a maior cliente da Klabin, no qual a empresa influencia totalmente.

Quando perguntados **como a inovação tecnológica pode auxiliar na melhoria do desempenho de sustentabilidade na Klabin**, os gestores responderam:

- **TI:** *uma tecnologia na qual caminhões que transportam madeira podem trafegar em comunidades sem levantar poeira.*
- **Sustentabilidade:** *pensar no “payback” do investimento, pois é um equilíbrio delicado; se a Klabin começar a automatizar demais a produção, alterará a dinâmica social quando se pensa em empregos desnecessários a partir da tecnologia; o Projeto Puma é um grande exemplo, pois resíduos produtivos estão sendo transformados em outros produtos economicamente interessantes para a companhia.*
- **P&D:** *melhorar um digestor de forma a economizar madeira, utilizar menos produtos químicos e diminuir a gramatura do papel.*

Quando perguntados se a **alta administração participa e apoia a adoção de inovações que visam a melhoria do desempenho de sustentabilidade**, para TI a alta administração tem a preocupação, porém não deixou claro de que forma ela acontece, apenas exemplificou que na execução do Projeto Puma a Klabin fez parcerias com as prefeituras para dividir o imposto de renda gerado. **Sustentabilidade** optou por não responder à pergunta. **P&D** também não respondeu à pergunta.

Quando perguntados sobre se a **existência de leis governamentais influencia na adoção de novas tecnologias para a melhoria do desempenho de sustentabilidade**, TI apenas respondeu *sim* e que a Klabin articula parceiros na esfera pública. **Sustentabilidade** também disse que *sim*, além de que as áreas florestais preservadas pela companhia são superiores às exigências legais. **P&D** considera que o INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial) demora muito para conceder uma patente, mas por outro lado

existem leis que incentivam a fazer P&D, pois oferece beneficiamento em impostos retroativos.

Quando perguntados se **a Klabin participa de redes de inovação para o desenvolvimento e adoção de inovações tecnológicas e como se dá a troca de informações**, TI disse que sim, citando alguns grupos. **Sustentabilidade** não citou nenhum grupo especificamente, porém acredita que unidades da Klabin participem e citou um grupo de estudos em sustentabilidade como rede de inovação. **P&D** disse que a Klabin participa em muitas redes através de fóruns de discussão com empresas, universidades e institutos de pesquisa.

De maneira geral, é possível concluir que não são muitos os fatores que influenciam a Klabin a adotar novas tecnologias, porém cada qual com seu grau de importância, dependendo do momento econômico da companhia e influenciado principalmente pelos maiores clientes. O principal fator mais claramente observado é **exigência por parte de clientes através de demandas e oportunidades de mercado**. Empresas concorrentes influenciam em uma escala média quando a adoção diz respeito à sustentabilidade. Leis governamentais foram consideradas importantes, porém não a ponto de influenciarem a adoção de tecnologias para melhorar o desempenho de sustentabilidade. Não foi respondido pelos entrevistados se a alta administração participa do apoio e da adoção de inovações que visam a melhoria do desempenho de sustentabilidade, porém entende-se, pela omissão e pelo pouco engajamento da alta administração no que diz respeito à sustentabilidade e inovação, por conta comitês que precisam defender projetos de inovação para os diretores, que a participação é baixa.

A **concorrência** e a **melhoria na qualidade** também foram citadas como influenciadores. A cultura de tomada de decisão da Klabin é mais centralizadora, mostrando que, para a teoria trazida por Donaldson (1998) a companhia está inserida num ambiente mais estável, o setor de papel e celulose, e, ainda para o autor, não necessita de altas inovações para sobreviver. A busca pela inovação na companhia ocorre dentro de seus limites, como visto na exemplificação da existência dos comitês de P&D, corroborando a pesquisa levantada pela IBM (2006), que diz que as principais fontes de inovação nas empresas são internas.

▪ **Objetivo específico 2 - identificar como a tecnologia baseada na Internet das Coisas pode auxiliar ações mais sustentáveis na empresa e**

Parte do objetivo específico 2 foi atendido na discussão do subcapítulo 3 (Internet das Coisas), do capítulo de referencial teórico, onde foram apresentados os conceitos e a tecnologia por trás da Internet das Coisas. A pesquisa, com apoio na bibliografia, mostrou que são três os conceitos por trás da tecnologia da Internet das Coisas, que fazem ela, de fato, funcionar e ser permissiva. A Internet das Coisas depende de (I) sensores e atuadores – objetos os usam para interagirem com o ambiente na captação e troca de informações; (II) processos incorporados – processos que dão inteligência aos objetos; e (III) conectividade e computação em nuvem – tecnologias de comunicação que funcionam em rede e integram as coisas.

Ao analisar o presente estudo, percebe-se que a Internet das Coisas tem inúmeras aplicações nos mais variados campos, sendo a sustentabilidade um deles. A tecnologia, entretanto, por mais que será voltada para melhoras em processos de agricultura, por exemplo, pode estar associada à sustentabilidade no que diz respeito ao bom uso do solo e gestão da água. Em outras palavras, por mais que o dispositivo inventado, que funciona integrado a um sistema que tem como base a Internet das Coisas, não estejam diretamente voltado para a contemplação de aspectos ambientais, sociais e econômicos (sustentabilidade) de uma única vez, suas implicações podem gerar melhorias parciais e que, no fim, contribuem da mesma forma para o desenvolvimento sustentável, seja apresentando grandes ou pequenas melhorias

no meio ambiente e/ou na vida das pessoas, ou até mesmo ganhos econômicos para pequenas comunidades.

As melhorias que a Internet das Coisas é capaz de gerar no campo da sustentabilidade podem ser várias, como mostradas no estudo de Cognizant (2014): melhoria da qualidade do ar; gestão eficiente da água; melhoria dos índices de trânsito em centros urbanos, reduzindo estresse dos indivíduos; carros mais eficientes e que consumam menos combustível; aparelhos capazes de aumentar a longevidade das pessoas; pontes e sistemas integrados de infraestrutura de transporte capazes de estarem mais atentos ao próprio desgaste; sistemas eficientes de coleta de lixo; gestão de economia de energia; incentivos tecnológicos na agricultura, gerando renda e produções mais limpas e sustentáveis; estímulos ao uso de energias mais limpas, barateando seu custo e aumentando sua eficiência operacional; irrigadores inteligentes, que economizam água e poupam recursos; controles automatizados nas residências, que economizam energia; rede de transportes inteligente, que facilite a vida das pessoas; manufatura; *supply-chain*; agricultura; óleo e gás; entre muitos outros. O que todas as melhorias citadas têm em comum? Todas impactam positivamente, de alguma forma, um ou mais dos tripés da sustentabilidade descritos na pesquisa, sendo eles ambiental, econômico e social.

No contexto organizacional não é diferente. A Internet das Coisas, como nos vários exemplos citados acima, é capaz de estar presente dentro das organizações, que podem ser vistas como pequenas casas ou pequenas fazendas, integrando a tecnologia e proporcionando sistemas mais inteligentes e que fazem, ao mesmo tempo, melhores uso de recursos ambientais e melhoram a qualidade de vida dos funcionários. Seja um sistema eficiente de energia, gestão da água, iluminação, janelas que acompanham o movimento do sol para poupar recursos naturais, seja em ambientes mais ergonômicos ou aplicativos que lembram os funcionários de lavarem suas mãos ou se hidratarem com frequência, e que ao mesmo tempo monitoram os índices e a rotina das pessoas, gerando informações médicas que podem auxiliar na prevenção de doenças.

No caso da Klabin, várias das tecnologias da Internet das Coisas exemplificadas acima são interessantes considerando as atividades da companhia e o setor de atuação: um manejo florestal sustentável, processos produtivos mais limpos e eficientes e entrega eficaz.

Quando perguntados sobre como inovações tecnológicas podiam auxiliar na melhoria do desempenho de sustentabilidade na Klabin, os gestores deram exemplos de melhoramento de digestores, processos produtivos que aproveitam melhor os resíduos e caminhões capazes de trafegar sem levantar poeira. Todas essas ideias, dadas pelos gestores, agregadas às tecnologias que descrevem a Internet das Coisas, podem ser capazes de auxiliar ações mais sustentáveis na empresa. No futuro, se perguntados novamente quais os fatores que influenciam a Klabin a adotar novas tecnologias, possivelmente “melhoria no desempenho de sustentabilidade” terá maior destaque.

- **Objetivo específico 3 - verificar a importância da inovação tecnológica e o conhecimento sobre a tecnologia da Internet das Coisas de gestores da empresa.**

A gerência de P&D nunca havia ouvido falar sobre Internet das Coisas. Por outro lado, as gerências de sustentabilidade e TI já haviam ouvido falar sobre o tema. A gerência de TI exemplificou casos no qual *dados sobre produção são capturados nas fábricas e enviados para um sistema de armazenamento em nuvem chamado “Brain Cube”, que devolve com informações dos ajustes necessários a serem feitos para melhorar o desempenho das fábricas.* A gestão de sustentabilidade, por sua vez, exemplificou *máquinas capazes de mensurar com maior precisão consumo de energia, água, tempo de produção, e que as informações fossem enviadas para uma central, responsável pelo gerenciamento.* A gerência de sustentabilidade também citou um possível *sistema de monitoramento de animais nas*

florestas através de câmeras, que rastreiam e montam mapas de vivência desses animais, espécies etc., além da atuação de dispositivos em outros indicadores de biodiversidade, como qualidade do ar, solo, água, taxa de crescimento de árvores, presença de pragas invasoras, e que pudessem soar alarmes para quem faz a gestão das florestas.

- **Objetivo geral - entender a adoção da inovação tecnológica no auxílio da melhoria do desempenho de sustentabilidade na empresa Klabin S.A. de papel e celulose.**

A Internet das Coisas é uma tecnologia estratégica no que diz respeito ao uso da inovação para se alcançar determinado fim. Os objetivos específicos juntos corroboram o atingimento do objetivo geral do trabalho e à resposta da pergunta levantada por esse trabalho e mostram como a adoção de adoção de inovação tecnológica pode auxiliar na melhoria do desempenho de sustentabilidade na empresa Klabin. De maneira geral, é possível alcançar melhores índices de sustentabilidade através do uso de inovação tecnológica.

Mesmo se colocando numa posição de “*fast-follower*”, a Klabin possui áreas e equipes dedicadas para discutir o tema, que se conversam e trabalham em conjunto, além dos comitês de P&D, estratégicos para a companhia no que diz respeito ao tema. Além disso, a Klabin é vista como uma das empresas mais sustentáveis do Brasil, por sua presença do Índice de Sustentabilidade da BM&F Bovespa, Guia Exame de Sustentabilidade, WWF *Environmental Company Paper Index*, *Carbon Disclosure Project*, certificação de manejo florestal responsável FSC®, entre os vários prêmios e destaques que a empresa já recebeu. Sendo assim, se houver mais investimentos em tecnologias para a inovação e maior exploração da Internet das Coisas na companhia, a empresa, que dispõe de recursos, alcançará melhores índices de sustentabilidade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, resultados da entrevista mostram que: a) a alta administração pouco incentiva tecnologias que promovem a sustentabilidade, pois considera-se que se houvessem exemplos concretos e consideráveis de inovações para a sustentabilidade, os mesmos teriam sido comentados nas entrevistas; b) não há conhecimento por parte dos gestores da Klabin no que diz respeito à atuação dos concorrentes através do uso da Internet das Coisas ou inovações em tecnologias que promovem a sustentabilidade; c) o setor de papel e celulose força as empresas a serem mais reativas, pois se trata de um setor que não exige alto grau de inovação; há pouco conhecimento sobre a Internet das Coisas por parte dos gestores; d) a Klabin é uma empresa “*fast-follower*”, que se posiciona como empresa que rapidamente se adapta a mudanças; a tomada de decisão na companhia é mais centralizada porque, mesmo considerando os vários comitês e comissões existentes na empresa, a alta administração sempre deverá ser convencida da importância de determinadas ideias; e, e) por fim, não foram encontradas altas taxas de inovação. É possível que a companhia inove em tecnologias para a sustentabilidade, pois dispõe de equipes e recursos necessários para tanto. A gerência de P&D destacou, contudo, que quando o Centro de Inovações da Klabin for concluído, em 2017, a companhia irá se inserir no círculo das empresas mais inovadoras do setor.

Unindo-se, portanto, os esforços da Klabin para se inserir e se manter nos índices de sustentabilidade mais importantes do Brasil e do mundo, à diversificação nas discussões a respeito de inovação e tecnologia, com pautas voltadas para melhorias de sustentabilidade nos processos, não apenas nos produtos, através do uso da tecnologia, a companhia será capaz de agregar altos ganhos competitivos no que diz respeito à inovação. É considerado, pelos gestores entrevistados, que o setor de papel e celulose pouco inova, porém, inovar em Internet das Coisas nas florestas através de dispositivos mais eficientes, sistemas capazes de monitorar e rastrear atividades em tempo real, cadeia de suprimento e fornecimento mais inteligente,

máquinas que podem gerar informações sobre *gaps* no processo produtivo (falhas no sistema, atrasos, defeitos etc.), entre vários outros aspectos discutidos nas entrevistas, podem aumentar a competitividade da companhia nessa área.

A área de sustentabilidade, por fim, se mostrou mais propensa a novas ideias no que diz respeito a uma maior presença da Internet das Coisas na Klabin e sobre inovações tecnológicas capazes de melhorar o desempenho de sustentabilidade na empresa do que as outras áreas entrevistadas por ter uma ampla visão sobre como a tecnologia pode melhorar o desempenho da companhia. A área de TI também vê a tecnologia com alto grau de importância. A área de P&D, por fim, a considera importante, porém, fortemente aposta na presença humana como facilitadora do controle da tecnologia através de processos que não são totalmente automatizados.

No que diz respeito à segunda limitação, as etapas da pesquisa foram conduzidas de forma com que possíveis vieses do pesquisador não interferissem nos resultados. Houve imparcialidade e aspectos pessoais do entrevistador não influenciaram as entrevistas com os gestores. Espera-se que os resultados encontrados forneçam subsídios à tomada de decisão dos gestores sobre inovação em empresas como a Klabin.

Para pesquisas futuras, sugere-se que um número maior de gestores sejam entrevistados e que exista uma análise comparativa das empresas do setor de papel e celulose.

7. REFERÊNCIAS

- Ashton, K. (2009). That 'Internet of Things' Thing. *RFID Journal*, New York. Disponível em: <<http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>>. Acesso em: 14 out. 2016.
- Barbieri, J., Vasconcelos, I.; Andreassi, T.; Vasconcelos, F. (2010). Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. *Revista de Administração de Empresas*, v. 50, n. 2, p. 146-154. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-75902010000200002>.
- Boulos, M.; Al-Shorbaji. (2014) On the Internet of Things, smart cities and the WHO healthy cities. *International Journal of Health Geographics*, n. 10, v. 13.
- Brooke, H. (2016). Inside the Digital Revolution. *Journal of International Affairs*, n. 1, v. 10.
- Chase, J. (2013). The Evolution of the Internet of Things. *Texas Instruments*, Dallas, p. 1-5. Disponível em: <<http://www.ti.com/lit/ml/swrb028/swrb028.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2016.
- Cognizant (2014). *Reaping the Benefits of the Internet of Things*. 2014. Disponível em: <<https://www.cognizant.com/InsightsWhitepapers/Reaping-the-Benefits-of-the-Internet-of-Things.pdf>>. Acesso em 13 out. 2016.
- Damanpour, F., Schneider, M. (2006). Phases of the adoption of innovation in organizations: effects of environment. organization and top managers. *British Journal of Management*, n. 3, v. 17, p. 215-236.
- Egeraat, C., Kogler, D. (2013). Global and regional dynamics in knowledge flows and innovation networks. *European Planning Studies*, n. 9, v. 21, p. 1317-1322. DOI 10.1080/09654313.
- Eisenhardt, K., Graebner, M. (2007). Theory building from cases: opportunities and challenges. *Academy of Management Journal*, v. 50, n. 1, p. 25-32.
- Elkington, J. (1998). Partnerships from Cannibals with Folks: The Triple Bottom Line of 21-st Century Business. *Environmental Quality Management*, Cincinnati, p. 37-51.
- Evangelista, R. (2010). Sustentabilidade: um possível caminho para o sucesso empresarial?. *Revista Portuguesa e Brasileira de Gestão*, Lisboa, n. 1-2, v. 9, jun.
- Fell, M. (2014). *Roadmap for the Emerging "Internet of Things"*. Carré & Strauss: Londres.
- Galegale, G., Siqueira, E., Silva, C., Souza, C. (2016). Internet das Coisas aplicada a negócios: um estudo bibliométrico. *JISTEM J.Inf.Syst. Technol. Manag.*, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 423-438. <http://dx.doi.org/10.4301/s1807-17752016000300004>.

- Klabin. (2015). *Relatório de Sustentabilidade*. Disponível em: <<http://rs.klabin.com.br/>>. Acesso em 10 out. 2016.
- Klabin. (2016). *Site corporativo*. Disponível em: <<https://www.klabin.com.br/pt/home/>>. Acesso em 27 out. 2016.
- Lencioni, S. (2015). Região Metropolitana de São Paulo como centro da inovação do Brasil. *Cad. Metrop.*, v. 17, n. 34, p. 317-328. <http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2015-3401>.
- Lindqvist, U., Neumann, P. (2017). The future of the Internet of Things. *Communications of the ACM*, n. 2, v. 60. DOI 10.1145/3029589.
- Maçaneiro, M., Cunha, S. (2015). Relações entre fatores contextuais internos às organizações e a adoção de estratégias proativas deecoinovações. *Revista de Administração do Mackenzie*, n. 3, v. 16, p. 20-50. ISSN 1578-6971.
- Martins, V. (2015). Gestão da inovação em empresas que adotam diferentes processos de tomada de decisão. *Revista Gestão & Tecnologia*, v. 15, n. 3, p. 211-244. e-ISSN: 2177-6652.
- Nascimento, E. (2012). Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. *Estudos Avançados*, v. 26. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v26n74/a05v26n74.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2016.
- Nemoto, M. (2009). *Inovação Tecnológica: Um estudo exploratório de adoção do RFID (identificação por radiofrequência) e redes de inovação internacional*. 160 p. Tese de Doutorado (Doutorado em Administração) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- Neto, C., Longo, R. (2001). A gestão do conhecimento e a inovação tecnológica. *Transinformação*, v. 13, n. 2, p. 93-110. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-37862001000200007>.
- Paes, W. (2014). Interoperabilidade móvel: A Internet das Coisas. *Revista de Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações*, n. 1, v. 12, p. 794-810, jan/jul.
- Raeder, S. (2016). Geografia e inovação tecnológica. *Mercator (Fortaleza)*, v. 15, n. 2, p. 77-90. <http://dx.doi.org/10.4215/RM2016.1502.0005>.
- Rosa, L., Kneipp, J.; Bichueti, R.; Gomes, C.; Zamberlan, J. (2013). The Innovation Process and the Development of a Sustainability Strategy. *Latin American Business Review*, p. 289-308.
- Souza, J., Bruno-Faria, M. (2013). Processo de inovação no contexto organizacional: uma análise de facilitadores e dificuldades. *Brazilian Business Review*, n. 3, v. 10, p. 113-136. ISSN 1807-734X.
- Timilsina, R., Kotani, K., Kamijo, Y. (2017). Sustainability of common pool resources. *Plos One Tianjin University of Technology*, n. 12, v. 10. DOI 10.1371.
- Vermesan, O., Friess, P. (2013). *Internet of Things: Covering Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems*. Aalborg: River Publishers.
- Waring, T., Tremblay, E. (2016). An evolutionary approach to sustainability science. *Cliodynamics The Journal of Quantitative History and Cultral Evolution*, n. 7, v. 1, p. 119-167. DOI 10.2137.
- Yin, R. (2015). *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. Bookman: Porto Alegre.
- Zuin, V., Zuin, A. (2016). A formação no tempo e no espaço da Internet das Coisas. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 37, n. 136, p. 757-773. <http://dx.doi.org/10.1590/es0101-73302016167198>.