



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Sociais Aplicadas
Programa de Pós-Graduação em Administração
Curso de Mestrado Acadêmico em Administração

Roseane de Queirós Santos

INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL - UM ESTUDO DE MULTICASOS EM EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

JOÃO PESSOA
2017



ROSEANE DE QUEIRÓS SANTOS

**INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL - UM ESTUDO DE
MULTICASOS EM EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Administração no Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal da Paraíba.

Área de Concentração: Administração e Sociedade. Linha de Pesquisa: Gestão Estratégica, Trabalho e Sociedade.

Orientador: Prof. Dr. Aldo Leonardo Cunha Callado

**JOÃO PESSOA
2017**

S237i Santos, Roseane de Queirós.
Inovação sustentável – um estudo de multicasos em
empresas da construção civil / Roseane de Queirós Santos. -
João Pessoa, 2017.
138 f.: il. -

Orientador: Aldo Leonardo Cunha Callado.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/ PPGA

1. Administração de empresa. 2. Construção civil.
3. Inovação. 4. Desenvolvimento sustentável. I. Título.

UFPB/BC

CDU: 658:69(043)

FOLHA DE APROVAÇÃO

ROSEANE DE QUEIRÓS SANTOS

INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL - UM ESTUDO DE MULTICASOS EM EMPRESAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

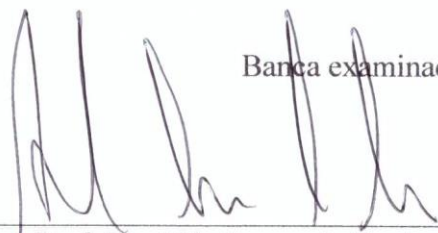
Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Administração no Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal da Paraíba.

Área de Concentração: Administração e Sociedade.

Linha de Pesquisa: Gestão Estratégica, Trabalho e Sociedade

Dissertação aprovada em: 22/02/2017

Banca examinadora:



Prof. Dr. Aldo Leonardo Cunha Callado (Orientador)
Universidade Federal da Paraíba



Prof. Dr. André Gustavo Carvalho Machado (Examinador Interno)
Universidade Federal da Paraíba

Prof. Dra. Carla Regina Pasa Gómez (Examinadora Externa - PROPAD/UFPE)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me proporcionado uma vida digna, que me possibilitou perseguir meus objetivos e sonhos.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Aldo Leonardo Cunha Callado, por ter sido peça fundamental na minha formação acadêmica. Pelo esforço e compreensão, pela paciência, pela defesa do alunado. Pelo conhecimento compartilhado e pela dedicação e profissionalismo empregados em minhas orientações.

Agradeço aos professores membros da banca, Prof. Dr. André Gustavo Carvalho Machado e Professora Dra. Carla Regina Pasa Gómez, pela disposição com que contribuíram com o trabalho, os conselhos e dicas preciosos, que tornaram esta pesquisa mais consistente e coerente.

Agradeço a coordenação do PPGA e seus secretários, que com maestria conduz o programa, refletindo segurança e respeito em todos os seus alunos.

Agradeço a turma 40 de mestrado acadêmico do PPGA/UFPB pela amizade e solidariedade, principalmente nas listas de exercícios do professor Franzé e nos comandos do Sistema R.

Agradeço aos amigos Augusto e Tairine pela especial amizade que levarei comigo ao longo da minha vida.

Ao corpo docente do PPGA/UFPB, em especial os professores André Machado, Carlos Eduardo, Egídio Furlanetto, Franzé Costa, Marcelo Bispo, Ana Lúcia e Renata Baldanza pela atenção, apoio e conhecimentos passados.

Agradeço aos sujeitos participantes desta pesquisa: os gestores das empresas estudadas e os especialistas consultados.

RESUMO

A intensificação da industrialização gerou uma grande degradação do meio ambiente e ainda gera. A exemplo do setor da construção civil que é responsável por 40% do consumo mundial de energia e gera em torno de 1,8 bilhões de toneladas de dióxido de carbono (CBCS, 2014). Assim, em uma conjuntura de desenvolvimento sustentável, espera-se que as empresas desenvolvam mudanças nos produtos, processos e métodos organizacionais, para que sejam menos agressivas ao meio ambiente. E mudanças dessa natureza dependem, em grande medida, do desenvolvimento de inovações voltadas para a sustentabilidade. Neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi analisar as inovações sustentáveis desenvolvidas/adotadas por empresas da construção civil. Especificamente, identificar as inovações sustentáveis desenvolvidas/adotadas pelas empresas da construção civil; categorizar as inovações sustentáveis desenvolvidas pelas empresas da construção civil; e identificar os fatores determinantes das inovações sustentáveis desenvolvidas. Para esta pesquisa, optou-se pelo estudo de casos múltiplos, pois esta forma tem demonstrado ser mais adequada quando se quer compreender processos de inovação. A análise dos dados ocorreu de forma descritiva, usando a técnica de análise de conteúdo. Os casos foram analisados de forma individual e cruzados. Os resultados apresentaram uma variedade de inovações sustentáveis em âmbito do produto, processo e organizacional, que de modo geral apontam benefícios para o meio ambiente. Algumas inovações se destacaram por apresentar características radicais, porém, a maioria das inovações consideradas sustentáveis apresentou-se de forma incremental. Algumas variações de inovação sustentável tecnológica não foram encontradas nas empresas pesquisadas e a inovação social só foi observada em uma empresa. Foi possível verificar também a existência de determinantes que estimularam o desenvolvimento das inovações sustentáveis, com destaque para os fatores como: regulamentação e fatores mercadológicos. Conclui-se assim, que as inovações sustentáveis no setor da construção civil ainda estão em um momento incipiente, visto que, embora proporcione pequenos benefícios sob o ponto de vista ambiental, não produzem grandes impactos na sociedade como um todo. E a inovação social não tem sido objeto de discussão no âmbito das empresas do setor.

Palavras-chave: Inovação, Sustentabilidade, Construção Civil.

ABSTRACT

The intensification of industrialization has generated a great degradation of the environment and still generates. Such as the construction industry, which accounts for 40% of the world's energy consumption and generates around 1.8 billion tons of carbon dioxide (CBCS, 2014). Thus, in a context of sustainable development, companies are expected to develop changes in products, processes and organizational methods, so that they could be less aggressive to the environment. And changes like that depend to a large extent on the development of innovations steered toward sustainability. In this sense, the objective of this research was to analyze the sustainable innovations developed / adopted by construction companies. Precisely, to identify the sustainable innovations developed / adopted by construction companies; to categorize the sustainable innovations developed by construction companies; and to identify the determinants of the sustainable innovations developed. For this research, we chose to study multiple cases, since this method has been shown to be more adequate to understand innovation processes. The analysis of the data was performed in a descriptive way, using the technique of content analysis. The cases were analyzed individually and cross-checked. The results presented a variety of sustainable innovations in product, process and organizational terms, which in general show benefits for the environment. Some innovations stood out to show radical characteristics, however, most of the innovations considered sustainable were implemented incrementally. Some variations of sustainable technological innovation were not found in the companies surveyed and social innovation was observed just in one company. It was also possible to verify the existence of determinants that stimulated the development of sustainable innovations, highlighting factors such as: regulation and market factors. It is concluded that sustainable innovations in the civil construction sector are still incipient since they do not have major impacts on society as a whole, although it offers small environmental benefits. And social innovation has not been the subject of discussion within the companies in this sector.

Keywords: Innovation, Sustainability, Construction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Abrangência da inovação – radical/incremental	24
Figura 2 - Originalidade da inovação – inventiva/imitativa	26
Figura 3 - Etapas do processo de inovação de produto	29
Figura 4 - Diamante do desempenho	31
Figura 5 - Tipos e focos da inovação organizacional	36
Figura 6 - Dimensões da sustentabilidade	43
Figura 7 - Determinantes da inovação sustentável.	54
Figura 8 - Percorso metodológico da pesquisa.	58
Figura 9 - Etapas de análise de dados da pesquisa.	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Objetivos e diretrizes de um novo processo	33
Quadro 2: Definições e terminologias da inovação sustentável	46
Quadro 3: Descrição dos casos	61
Quadro 4: Definição dos termos da pesquisa	62
Quadro 5: Relação das questões com os objetivos específicos	68
Quadro 6: Inovações sustentáveis nas dimensões produto, processo e organizacional da Empresa A	74
Quadro 7: Categorização das inovações sustentáveis da Empresa A	83
Quadro 8: Inovações sustentáveis em produto, processo e organizacional da Empresa B	88
Quadro 9: Categorização das inovações sustentáveis da Empresa B	91
Quadro 10: Inovações sustentáveis em produto, processo e organizacional da Empresa C	98
Quadro 11: Categorização das inovações sustentáveis da Empresa C	100

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA	12
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 Objetivo Geral	16
1.2.2 Objetivos Específicos	17
1.3 JUSTIFICATIVA	17
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	21
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
2.1 INOVAÇÃO.....	22
2.1.1 Abrangência da Inovação – radical/incremental	24
2.1.2 Originalidade da Inovação – inventiva/imitativa.....	25
2.1.3 Fontes da Inovação – aberta/fechada (interna/externa)	27
2.1.4 Tipologias da Inovação.....	28
2.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	38
2.2.1 Resgate Histórico e Principais Eventos	38
2.2.2 Principais Definições.....	40
2.2.3 Sustentabilidade Empresarial	42
2.2.4 Dimensões da Sustentabilidade	43
2.3 INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL.....	45
2.3.1 Categorização da Inovação Sustentável	48
2.4 DETERMINANTES DA INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL	54
2.5 REFLEXÕES FINAIS DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	55
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	58
3.1 Definição da Pesquisa.....	58
3.2 Critérios de Seleção dos Casos e Sujeitos de Pesquisa	59
3.3 Definições dos Termos	62
3.4 Procedimentos para Coleta de Dados	66
3.5 Análise dos Dados	70
3.6 Técnica de Análise dos Dados.....	71
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	73
4.1 Análise Individual dos Casos (<i>Within Case</i>)	73

4.1.1 Empresa A	73
4.1.1.1 Inovações Sustentáveis nas Dimensões Produto, Processo e Organizacional Identificadas na Empresa A.....	74
4.1.1.2 Categorização das Inovações Sustentáveis da Empresa A	80
4.1.1.3 Fatores Determinantes das Inovações Sustentáveis da Empresa A.....	84
4.1.2 Empresa B	84
4.1.2.1 Inovações Sustentáveis nas Dimensões Produto, Processo e Organizacional Identificadas na Empresa B	85
4.1.2.2 Categorização das Inovações Sustentáveis da Empresa B	89
4.1.2.3 Fatores Determinantes das Inovações Sustentáveis da Empresa B	91
4.1.3 Empresa C	93
4.1.3.1 Inovações Sustentáveis nas Dimensões Produto, Processo e Organizacional Identificadas na Empresa C	93
4.1.3.2 Categorização das Inovações Sustentáveis da Empresa C	98
4.1.3.3 Fatores Determinantes das Inovações Sustentáveis da Empresa C	101
4.2 Análise Cruzada dos Casos (<i>Cross Case</i>)	102
4.2.1 Inovações Sustentáveis nas Dimensões Produto, Processo e Organizacional.....	102
4.2.2 Categorização das Inovações Sustentáveis.....	105
4.2.3 Fatores Determinantes das Inovações Sustentáveis.....	110
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	111
5.1 Conclusões.....	111
5.2 Limitações da Pesquisa.....	115
5.3 Sugestões para Futuras Pesquisas.....	115
REFERÊNCIAS	117
APÊNDICE A – Carta de apresentação da pesquisa	131
APÊNDICE B – Roteiro de observação	132
APÊNDICE C – Roteiro de entrevista semiestruturada	133

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo está dividido em quatro partes. Na primeira parte é apresentada a contextualização do tema e o problema de pesquisa. Na contextualização são abordados os temas da inovação, industrialização, desenvolvimento sustentável, inovação sustentável e o setor de construção civil. A segunda parte contém os objetivos de pesquisa, geral e específicos. Na terceira parte, apresenta-se a justificativa do trabalho, mostrando a importância do tema investigado. E, por fim, expõe-se a estrutura do trabalho.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

A inovação afeta a evolução e a forma como as pessoas vivem e pode ser considerada uma fonte de prosperidade, progresso e competitividade (PORTER, 1999; BESSANT, 2003; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008). Para Porter (1999), a competitividade de um país depende da capacidade da sua indústria de inovar e melhorar. A corrida competitiva entre empresas estimula a inovação, e esta inovação reduz os custos e melhora a qualidade do produto na indústria (CANTWELL, 2006).

O entendimento associado a inovação mudou consideravelmente nos últimos 200 anos. No início da Revolução Industrial, em 1763, o enfoque das inovações era a tecnologia a vapor e têxtil. A invenção individual era a regra e não havia interação explícita visível. Esta situação mudou com o curso das revoluções industriais, chegando à utilização intensiva de laboratórios de pesquisa industrial e ciência formal nas empresas. As descobertas que definem a Segunda Revolução Industrial foram a energia elétrica, a química, as indústrias técnicas e de construção de máquinas grandes. Na Terceira Revolução Industrial, os destaques foram os investimentos governamentais em pesquisa, a internet, a microeletrônica, a biotecnologia, dentre outras (MAJER, 2005; BRULAND; MOWERY, 2006).

Com as revoluções industriais, as inovações passaram a ser vistas como diferenciais competitivos para as organizações (BORA, 2014). E foi a partir dos estudos desenvolvidos por Joseph Schumpeter que o conceito de inovação ganhou destaque, e o autor, até hoje, é referenciado nos estudos sobre inovação (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

Para Schumpeter (1961), inovar é criar um novo produto; um novo processo de produção; a abertura de um novo mercado; a descoberta de uma nova fonte de matéria-prima; e a organização de uma nova indústria. O mesmo autor considera a inovação como um

processo de destruição criativa, em que para sobreviver em um mercado competitivo, a empresa deve estar continuamente se reinventando e muitas vezes substituindo produtos no mercado criados por ela.

Para Bessant (2003), em um mundo incerto, a única certeza que se tem é que simplesmente “ficar sentado é altamente arriscado”. O desempenho inovador da empresa, portanto, passa a ser um elemento-chave na luta para o desenvolvimento econômico e tecnológico (NELSON; WINTER, 2002). Porém, esse desenvolvimento traz reflexos para a sociedade e para o meio ambiente.

Dias (2011) apresenta que, após o período da intensificação da industrialização e o crescimento econômico mundial, os problemas ambientais e sociais foram se acentuando. O processo de industrialização provocou o êxodo rural que, por consequência, gerou um cenário de inchaço dos centros urbanos e aumento do desemprego e da miséria (PEREIRA; MENEZES, 2008).

Na questão ambiental, a intervenção do homem na natureza e o aumento da utilização da energia e recursos naturais resultaram em uma grande degradação do meio ambiente (DIAS, 2011). Segundo Barbieri (2007), a maior parcela das emissões de gases de efeito estufa e de substâncias tóxicas resulta de atividades industriais em todo o mundo.

No Brasil, a industrialização foi intensificada a partir das décadas de 1960 e 1970, o que aumentou a exploração de recursos naturais, a emissão de poluentes e a desigualdade social. Somente na década de 1980, o Brasil começou a abordar uma gestão voltada para a questão ambiental (SUZIGAN, 1988; SILVA; FRANCISCHETT, 2012). Young e Lustosa (2000) afirmam que a percepção que prevalecia antes era de que o controle ambiental apresentava-se como uma barreira ao desenvolvimento industrial, e ignorava-se o seu potencial para a geração de progresso técnico.

Uma mudança nesta visão, ainda que pequena, vem ocorrendo nos últimos anos, e as empresas inovadoras são as que mais percebem o potencial do meio ambiente como fonte de competitividade (YOUNG; LUSTOSA, 2000). Adams *et al.* (2015) alegam que as empresas têm sido encorajadas a encontrar por meio do desenvolvimento sustentável o crescimento econômico e, por isso, o papel da inovação tem sido importante e tem recebido considerável interesse de acadêmicos, decisores políticos e empresários de diversos setores da indústria.

No caso das empresas, se espera que essas desenvolvam mudanças nos produtos, processos e organizacional, para que sejam menos agressivas ao meio ambiente. E mudanças dessa natureza, dependem em grande parte, do desenvolvimento de inovações voltadas para a sustentabilidade. Assim, a inovação que está mobilizada para perseguir os objetivos da

sustentabilidade (ADAMS et. al., 2015), é denominada por alguns autores como sendo “inovação sustentável”. Barbieri *et al.* (2010, p. 151) a definem como “a introdução de produtos, processos produtivos e métodos organizacionais, novos ou significativamente melhorados para a organização e que traz benefícios econômicos, sociais e ambientais”.

Cabe aqui ressaltar que embora a definição destes autores considere que inovação sustentável deve incluir as dimensões da sustentabilidade, para o escopo desta pesquisa considera que a inovação sustentável ocorrerá quando atender aos requisitos econômicos empresariais em conjunto com a dimensão social e/ou ambiental, podendo atender as três dimensões simultaneamente ou não.

As inovações sustentáveis podem ser simplesmente uma alternativa de produção ambientalmente menos prejudicial. Ou seja, que minimiza o impacto negativo decorrente das atividades produtivas e do consumo dos produtos (RENNINGS, 2000; ANDERSEN, 2006, 2008; KEMP; PEARSON, 2007). Nessa perspectiva, uma inovação sustentável não precisa ter um objetivo ambiental, mas produzir além do benefício econômico, algum benefício ambiental e/ou social quando comparada a alternativas correspondentes.

Cheng e Shiu (2012) consideram os produtos, processos produtivos e a organizacional como dimensões-chave para implementações de inovações sustentáveis. Anadon *et al.* (2015) salientam que a inovação acontece em múltiplas dimensões que estão vinculadas e muitas vezes se sobrepõem. Baregheh *et al.* (2012) argumentam que as pesquisas voltadas para a inovação sustentável não devem ser limitadas a inovações de produto, mas deve abranger os processos e a forma organizacional, pois qualquer estudo que restringe sua análise a uma dimensão da inovação pode obter uma visão apenas parcial das organizações em estudo.

De acordo com Farias, Medeiros e Cândido (2015), a sociedade contemporânea tem um estilo de vida baseado no consumo e descarte de bens que é impulsionado pela variedade de produtos cada vez mais customizados e com ciclo de vida mais curto, gerando, consequentemente, um consumo maior de materiais e insumos e aumento dos seus rejeitos.

A inovação nos produtos, portanto, deve ser empreendida na perspectiva da preservação ambiental, incorporando características que facilitem seu reaproveitamento, reciclagem ou remanufatura ou ainda, um descarte seguro e com menor prejuízo ambiental. Mudanças dessa natureza dependem do desenvolvimento de produtos e processos produtivos que incorporem aspectos associados à sustentabilidade.

Inovação sustentável em processos ocorre quando uma empresa enfrenta o desafio de reduzir a poluição e os danos causados por sua atuação. Neste caso, a empresa deve instalar tecnologias em seu processo produtivo para reter a poluição gerada ou realizar atividades de

prevenção da poluição ao longo do processo produtivo (DIAS, 2011). Essas tecnologias podem já existir no mercado ou podem ser criadas pela própria empresa. O fato de a empresa aderir a uma nova tecnologia que previne a poluição pode ser considerado uma inovação sustentável.

Processamento de baixa energia, operações de mineração de impacto mínimo, operações de processamento eletrônico em lugar de físico, sistemas de energia solar, resíduos biodegradáveis, sistemas de transporte de baixo impacto ambiental e outros, são exemplos de inovação sustentável (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

Para Armbruster *et al.* (2008), muitas das inovações associadas ao produto e processo são conseqüências das inovações na forma organizacional. As inovações organizacionais são essenciais para o crescimento e funcionamento eficaz de uma empresa (GUNDAY *et al.*, 2011). Este tipo de inovação tem o potencial de aumentar significativamente o desempenho da empresa, reduzindo custos de produção (consumo de energia, insumos, materiais), melhorando a produtividade do trabalho (redução no tempo de produção de bens, emprego de mão de obra qualificada e conhecimento externo) (GANTER; HECKER, 2013).

Na perspectiva da sustentabilidade, a preocupação com os impactos socioambientais das inovações nas comunidades humanas dentro e fora da organização, a exemplos da produção de resíduos, danos ambientais, consumo de energia e água, desemprego, exclusão social, pobreza, diversidade organizacional, formação educacional, conscientização ambiental, e outros, devem permear as ações da gestão das empresas.

Pesquisas realizadas indicam que a decisão de uma organização em desenvolver inovações sustentáveis é influenciada por uma série de determinantes (regulamentações, tecnológicos, mercadológicos e específicos da empresa) (HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012; QUEIROZ; PODCAMENI, 2014; BORA, 2014). E, apesar do crescimento das pesquisas acadêmicas, o papel dos fatores determinantes continua sendo mal compreendido.

Horbach, Rammer e Rennings (2012) acentuam a importância do papel da regulamentação. Os mesmos autores afirmam que a regulamentação governamental é importante no que se refere a forçar as empresas a reduzir a poluição do ar, bem como as emissões de ruídos. Além de evitar substâncias tóxicas e aumentar a reciclagem de produtos.

Para Queiroz e Podcameni (2014) e Bora (2014), a maior parte das organizações que dirige seus esforços para o desenvolvimento de inovações sustentáveis é determinada pelas reduções de custos, para atender às exigências de regulações, pelas demandas de mercado e pela relevância de questões socioambientais.

De acordo com Farias, Medeiros e Cândido (2014), as questões socioambientais e a inovação sustentável estão entre as prioridades estabelecidas mundialmente, pois podem revigorar o crescimento econômico de muitos setores, a exemplo da construção civil. Para Macêdo e Martins (2015), o setor da construção civil destaca-se em âmbito nacional pelo seu processo contínuo de expansão, sendo responsável direto pelas mudanças sociais das condições e qualidade de vida nas comunidades em que estão inseridas. Ao mesmo tempo em que pode representar ameaças à sua sustentabilidade, no sentido de ocupar espaços que podem impactar o meio ambiente natural e a qualidade de vida da população. Além disso, utiliza grande quantidade de recursos naturais e gera uma significativa quantidade de resíduos sólidos que impactam o meio ambiente (MACÊDO; MARTIS, 2015).

Deste modo, a indústria da construção civil vem passando por grande pressão para ser sustentável e a sustentabilidade é considerada como sendo uma oportunidade no que diz respeito aos estudos que se relacionam com a melhoria da competitividade e diferenciação, proporcionando inovações sustentáveis (SEGARRA-OÑA; PEIRÓ-SIGNES; CERVELLÓ-ROYO, 2015).

Sendo assim, é importante investigar junto ao setor da construção civil, como as organizações estão se adequando ao paradigma da sustentabilidade, nos seus produtos, processos e forma de gestão, o qual exige inovações que mitiguem os impactos socioambientais, categorizando e posteriormente identificando os fatores determinantes destas inovações.

Diante do exposto, o problema que orienta esta pesquisa está descrito no seguinte questionamento: **Como as inovações sustentáveis estão sendo desenvolvidas e/ou adotadas por empresas da construção civil?**

1.2 OBJETIVOS

Para melhor operacionalizar a questão de pesquisa, estabeleceram-se os seguintes objetivos:

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar as inovações sustentáveis desenvolvidas e/ou adotadas por empresas da construção civil.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar as inovações sustentáveis desenvolvidas e/ou adotadas nos produtos, processos e organizacional por empresas da construção civil;
- categorizar as inovações sustentáveis identificadas nas empresas da construção civil; e
- identificar os fatores determinantes das inovações sustentáveis na construção civil.

1.3 JUSTIFICATIVA

A sustentabilidade é uma temática que tem sido fortemente explorada por governos, organizações sociais, sociedade em geral e na literatura (FARIAS, 2014). Vários fatores de relevância histórica contribuem para esse interesse, incluindo alterações climáticas, envelhecimento da população, desertificação, escassez de água e matéria-primas, poluição, bem-estar social, aumento mundial do desemprego após a crise econômica de 2007-2008, e o contexto econômico em que as regras do jogo competitivo estão sendo reiniciadas (BOONS *et al.*, 2013). Além disso, há uma crescente pressão exercida pelos *stakeholders* (consumidores/compradores, investidores, banqueiros, ONGs e outros) para as empresas se tornarem mais sustentáveis (AMBEC; LANOIE, 2008).

A busca da sustentabilidade já está transformando o cenário competitivo, o que força as empresas a mudarem a maneira como elas pensam sobre produtos, tecnologias, processos e modelos organizacionais (NIDUMOLU; PRAHALAD; RANGASWAM, 2009). Deste modo, o importante é desenvolver ações que compreendam os limites dos recursos naturais, respeitem os valores humanos e alcancem os seus objetivos econômicos (FARIAS, 2014).

Para Boons *et al.* (2013), há um consenso de que para encontrar soluções para esses desafios, precisa-se fazer as coisas de forma diferente e que, em grande medida, os mecanismos preferidos são a geração de novos conhecimentos e a inovação.

De acordo com Keneipp *et al.* (2012), a empresa comprometida com o futuro e com a sustentabilidade é aquela que possui um modelo de negócio que avalia as consequências e os impactos de suas ações e contempla aspectos sociais e ambientais na sua visão financeira. Dessa forma, a inovação sustentável se apresenta como alternativa, pois envolve a geração de novos conhecimentos associados a questões ambientais e sociais.

Durante os últimos anos, houve um aumento do interesse dos decisores políticos e empresários em inovação sustentável e desempenho econômico. O interesse torna-se claro,

desde o grande aumento do capital fluindo em inovações sustentáveis, que no período de 2007-2011, girou em torno de 24 bilhões de dólares e estima-se chegar, em 2020, em torno de US\$10 trilhões (dados da Europa) (BOONS *et al.* 2013). De acordo com os mesmos autores, inovações sustentáveis estão criando novos mercados globais, permitindo a especialização inteligente de algumas regiões e oferecendo horizontes politicamente seguros aos governos para a ação política.

Deste modo, percebe-se que a inovação desempenha um papel fundamental como facilitadora e multiplicadora do desenvolvimento econômico sustentável. As organizações, ao se comprometerem com o desenvolvimento sustentável, devem necessariamente observar a importância de inovar, considerando as três dimensões da sustentabilidade – ambiental, social e econômica (BARBIERI *et al.*, 2010). Assim, a inovação pode contribuir de forma significativa para solucionar problemas da sociedade.

Para Queiroz e Podcameni (2014) e Corrêa *et al.* (2014), as inovações voltadas para a dimensão ambiental podem contribuir para que os processos produtivos tornem-se cada vez mais limpos por meio de produtos e processos que gerem menos danos ao meio ambiente. Deste modo, promova a redução da utilização de recursos naturais, a redução da poluição do ar e da geração de resíduos.

Os resultados apresentados por Corrêa *et al.* (2014), sugerem que existe uma relação diretamente proporcional entre inovação e qualidade ambiental. Ou seja, a implementação de novas tecnologias possibilita uma melhoria nos indicadores de utilização dos recursos providos pelo meio ambiente. Os mesmos autores apontaram que, nos últimos anos, aumentou o número de empresas que desenvolvem inovações ambientais. Entretanto, apesar desse crescimento, ainda é muito pequeno o número de empresas que realizam inovações que geram impactos positivos no meio ambiente.

Para que a economia brasileira alcance níveis suficientes de diminuição da poluição e da degradação ambiental, faz-se necessário que as empresas insiram as questões ambientais em suas estratégias para que as inovações não tenham somente efeitos ambientais pontuais, mas gerem consequências positivas integradas, possibilitando uma mudança em direção a um paradigma mais verde (QUEIROZ; PODCAMENI, 2014).

Recentemente, vem crescendo no mundo, pesquisas associadas a uma nova forma de inovação, voltada para a dimensão social da sustentabilidade, envolvendo a criação de novas estruturas e relações sociais, novos métodos de tomada de decisão, e frequentemente a partir de pequenos esforços locais. Em uma abordagem mais ampla, se busca atender o bem-estar dos indivíduos e/ou comunidades. Dessa forma, procura melhorar a qualidade de vida para os

trabalhadores, mas que também resulte em consequências positivas no meio, gerando desenvolvimento econômico do território (CLOUTIER, 2003; BIGNETTI, 2011).

Nos Estados Unidos, no Canadá e na Europa, desenvolvem-se pesquisas e realizam-se ações de caráter social. No Brasil, poucas são as iniciativas voltadas a inovação social, apesar da amplitude dos problemas e da crescente preocupação com as falhas de mercado que geram desigualdades (BIGNETTI, 2011).

Na inovação, a dimensão econômica é colocada como ponto central. E, deste modo, as inovações, por si sós, já correspondem ao motor do progresso econômico (DELGADO, 2007). Nas inovações sustentáveis, os benefícios econômicos serão percebidos de alguma forma, tanto na dimensão ambiental quanto na social (BARBIERI *et al.*, 2010).

Ações que diminuem o uso da matéria-prima aumentam a vida útil do produto, diminuem os descartes, economizam água e energia, ajudam a reduzir os custos e, conseqüentemente, aumentar o lucro (QUEIROZ; PODCAMENI, 2014). Portanto, a empresa deve elaborar novos meios para calcular o retorno financeiro dessas ações (PRAHALAD; HART, 2002).

Nidumolu, Prahalad e Rangaswam (2009) investigaram inovação sustentável em 30 grandes empresas e identificaram que esta é uma estratégia voltada para a geração de receitas adicionais, produtos melhores, processos produtivos mais eficientes e novos negócios. Visto que esses são os objetivos da inovação empresarial, os mesmos autores descobriram que as empresas inteligentes tratam a sustentabilidade como nova fronteira da inovação e a consideram a chave para o progresso, especialmente em tempos de crise econômica (NIDUMOLU; PRAHALAD; RANGASWAM, 2009).

Contudo, Barbieri *et al.* (2010) ressaltam que inovar seguindo o tripé da sustentabilidade ainda não é uma prática bastante difundida no meio empresarial. Boons *et al.* (2013) afirmam que, atualmente, inovações sustentáveis necessitam de conhecimentos teóricos e práticos suficientes para avançarem.

Na revisão da literatura realizada por Adams *et al.* (2015), foi constatado que pouca atenção tem sido dada à inovação sustentável e o que existe, é frequentemente deficiente, pois dentro da literatura considerada, ocorrem as seguintes situações: avaliações da gestão ambiental e sustentabilidade não apontam exemplos contemporâneos; permanece incerto como a sustentabilidade pode ser alcançada; não se considera a inovação sustentável como sendo um processo dinâmico; e muitos trabalhos ignoram a dimensão social.

Triguero, Mondéjar e Davia (2013), também alertam que são poucos os trabalhos que tratam as dimensões (produto, processo e organizacional) da inovação sustentável

conjuntamente. Essas constatações foram realizadas no âmbito da literatura internacional. Já no contexto brasileiro a pesquisa desenvolvida por Pinsky *et al.* (2015) que foi publicada na Revista de Administração e Inovação fez uma revisão bibliográfica, a qual constatou que há carência de padronização das terminologias e abrangência conceitual sobre inovação sustentável. Além disso, os mesmos autores identificaram que o maior volume de produção sobre o tema está concentrado nas publicações da Holanda e dos Estados Unidos, sendo a produção brasileira ainda limitada.

Esta mesma constatação foi apresentada no levantamento bibliográfico desta dissertação, realizada entre os períodos de janeiro a dezembro de 2016, nas bases de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Spell, Scielo e Google Acadêmico, o que justifica a importância do desenvolvimento da mesma como contribuição para o contexto nacional de pesquisa.

Sendo assim, este trabalho pode contribuir para o desenvolvimento da literatura, na medida em que busca identificar as inovações sustentáveis desenvolvidas em produtos, processos e organizacional, categorizar as inovações e identificar os determinantes delas no setor industrial da construção civil.

A escolha do segmento industrial, para o desenvolvimento desta pesquisa, se justifica por ser o setor que mais contribui para o desenvolvimento econômico e tecnológico e o que mais intervém no meio ambiente e na sociedade em que está inserido (KNEIPP *et al.*, 2012).

Segundo pesquisa realizada em 2014 pelo Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS), em conjunto com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e Ministério do Meio Ambiente (MMA), o setor da construção civil consome aproximadamente metade das matérias-primas extraídas da natureza, sendo responsável por 40% do consumo mundial de energia e produzindo em torno de 1,8 bilhão de toneladas de dióxido de carbono. O CBCS, PNUMA e MMA destacam na pesquisa que, o uso mais eficiente do concreto, metais, e madeira, associado a um menor consumo de energia e água, poderia economizar bilhões de dólares.

Atualmente, a indústria da construção civil vem se destacando na economia brasileira e seu desenvolvimento é realizado em parte devido aos vários programas de estímulo à economia pela injeção de recursos dos vários programas governamentais, dentre eles o programa “Minha Casa, Minha Vida”. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), até o ano de 2014 o setor era composto por um número superior a 245 mil empresas e 3.343.809 pessoas empregadas, sem considerar outras atividades que estão diretamente associadas à atividade. Com números tão significativos, é impossível deixar de se

pensar com uma visão mais atual na força que a indústria exerce sobre a sociedade e nas suas consequências sobre a vida daqueles que, direta ou indiretamente, possuem algum tipo de relação com a atividade. Para Farias (2014), o setor também se destaca pela precariedade observada em relação à saúde e à segurança dos seus trabalhadores e pelo alto volume da produção de resíduos.

Diante desse contexto, é possível verificar que o setor é um agente que pode influenciar nos danos causados ao meio ambiente e ser um impulsionador da economia. Deste modo, a inovação sustentável associada aos empreendimentos do setor ganha força e novos empreendimentos tendem a atender às mudanças de necessidades da sociedade (MACÊDO; MARTINS 2015).

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação está dividida em cinco capítulos. No primeiro capítulo, foram apresentados a contextualização do tema, o problema de pesquisa, o objetivo geral e os específicos, bem como, a justificativa da pesquisa. O segundo capítulo abrange a fundamentação teórica, abordando cinco seções principais, com as respectivas subseções: inovação e tipologia da inovação; desenvolvimento sustentável; dimensões da sustentabilidade; inovação sustentável; e determinantes da inovação sustentável. No terceiro capítulo, os procedimentos metodológicos são descritos, definindo-se a pesquisa, os critérios para a seleção dos casos e dos sujeitos, a definição dos termos da pesquisa, os procedimentos de coleta e análise do estudo.

No quarto capítulo traz a análise individual dos casos estudados (*within case*), evidenciando para cada caso os aspectos relativos às inovações sustentáveis identificadas nos produtos, processos e organizacionais, a categorização e os fatores determinantes. Em seguida, no mesmo capítulo é apresentada a análise cruzada dos casos pesquisados (*cross case*), considerando os fatores em comum e aqueles que divergem entre as empresas investigadas, seguindo a mesma estrutura da análise individual, quais sejam: inovações sustentáveis identificadas nos produtos, processos e organizacionais, categorização e os fatores determinantes.

E, por fim, o capítulo cinco descreve as conclusões acerca do trabalho realizado, descrevendo também as limitações encontradas para a efetivação do estudo e as sugestões para pesquisas futuras.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são abordados os conceitos sobre inovação e desenvolvimento sustentável, área desta pesquisa, considerando percepções a partir de alguns autores sobre o tema de estudo. Sobre a inovação, o conceito é focado no contexto da empresa, abordando as tipologias da inovação com ênfase nas inovações de produto, processo e organizacional. Ainda neste capítulo, faz-se um levantamento histórico e apresentam-se os principais eventos, conceitos, abordagens e classificações do desenvolvimento sustentável, as dimensões da sustentabilidade e a inovação sustentável e suas categorias. E por fim, o último tópico trata dos determinantes da inovação sustentável.

2.1 INOVAÇÃO

Para fins deste estudo, é importante diferenciar invenção de inovação. A primeira é essencialmente sobre o momento do *insight* criativo, ou seja, o momento de criação. É importante apresentar que nem toda invenção será uma inovação, uma vez que para tal é necessário que a criação seja comercializável e traga retornos econômicos para quem criou (BESSANT, 2003). Nos campos da ciência e da tecnologia, a invenção precede a inovação (ALSAATY; HARRIS, 2009).

Os estudos sobre inovação surgiram com a crescente atenção em relação à disciplina de economia e o aumento da percepção da importância de fatores tecnológicos da competitividade e do crescimento. A inovação é considerada um ingrediente fundamental do processo de crescimento e transformação da economia, estando diretamente associada às revoluções industriais que começaram na segunda metade do século XVIII na Europa, seguindo trajetórias tecnológicas irreversíveis definidas por conjuntos específicos de conhecimentos (DOSI, 1988; BERG, 2002; LAZONICK, 2002; BRULAND; MOWERY, 2006).

Segundo Tigre (2006), foi nesse período que Adam Smith fez suas primeiras contribuições para a definição de inovação, entendendo-a como o resultado do “aprender-fazendo”, ou seja, da busca pelo aperfeiçoamento das formas tradicionais de realizar tarefas produtivas por meio da observação e da experiência. Adam Smith advertiu que a mudança tecnológica era uma das principais motivações no desenvolvimento da produção industrial (BORA, 2014).

A definição mais usual e conhecida pelos estudiosos do tema foi proposta por Schumpeter (1961). Para Schumpeter (1961), inovar é criar um novo bem; um novo processo de produção; a abertura de um novo mercado; a descoberta de uma nova fonte de matéria-prima; e a organização de uma nova indústria. Para Schumpeter, o empreendedor é o centro do processo inovador. A partir de suas definições e da importância destas para os estudos da inovação, Schumpeter foi denominado como sendo o “pai da inovação” (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

Outros autores também se detiveram em desenvolver conceitos sobre inovação, a exemplo de Dosi (1988). Para esse autor, a inovação envolve vários passos (pesquisa, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação, adoção e outros), além de o nível de incerteza ser sempre muito alto. Dosi (1988) afirma que não se pode garantir que algo realmente seja inovador, pois para sê-lo é preciso que exista sucesso comercial.

Bessant (2003) corrobora ao apresentar que a inovação é uma exploração bem-sucedida de uma nova ideia. A inovação não necessariamente implica a comercialização de apenas um grande avanço na tecnologia, mas também inclui a utilização de pequenas mudanças (BESSANT, 2003).

Alsaaty e Harris (2009) afirmam que as inovações podem assumir a forma de graduais com importantes melhorias nos sistemas existentes, nos métodos e produtos. As inovações são o resultado de atividades combinadas que resultam em produtos e serviços novos e comercializáveis (BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGTH, 2012).

O Manual de Oslo (2005), principal fonte internacional de diretrizes para coleta e utilização de dados sobre atividades inovadoras, apresenta uma definição de inovação um pouco mais abrangente, a qual envolve: inovação do produto e processo; inovação na indústria de transformação e de serviços; inovações tecnológicas e não tecnológicas; inovações organizacionais; e inovações em marketing.

Abrangendo as definições de Crossan e Apaydim (2010), Zawislak *et al.* (2013) e OCDE (2005), pode-se conceituar inovação como um fenômeno de criação ou invenção que passa por um processo de assimilação e exploração, o qual acrescenta valor econômico e social, e oferece uma nova tecnologia para a produção de produtos, processos, serviços, *marketing* e gestão.

As empresas, ao adotar a inovação almejada, além de aumentar o desempenho no mercado e garantir a competitividade, promovem a redução de custos e o aumento da competência de inovar (LACERDA, 2016). Inovação, portanto, pode garantir a competitividade no mercado através do compromisso de desenvolver e oferecer aos clientes

produtos novos ou significativamente melhorados, que podem ser novos para a empresa ou novos para o mercado (COSTA, 2012).

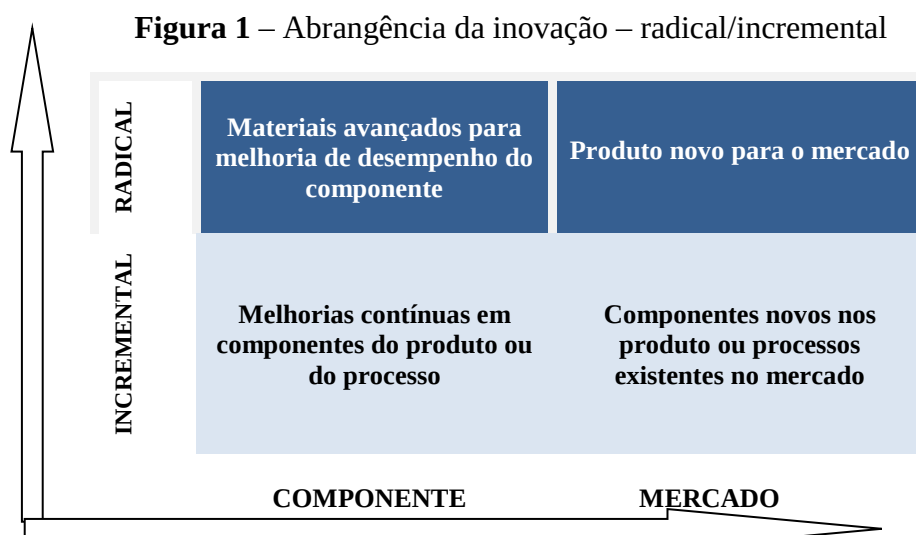
As inovações são de muitos tipos e variam quanto à abrangência, originalidade e fontes.

2.1.1 Abrangência da Inovação – radical/incremental

Em termos de abrangência, a inovação pode ser radical ou incremental. A inovação radical refere-se à criação de produtos/serviços e/ou sistemas de produção e distribuição totalmente novos, com características que não se assemelham a nenhum produto/serviço e/ou sistemas de produção e distribuição existente.

Na inovação radical, todo um mercado é criado, o que cria também novas competências (GALLOUJ; WEINSTEIN, 1997; ALBERNATHY; UTTERBACK, 2012; BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGTH, 2012). A inovação radical será aquela cujas mudanças serão maiores e mais extensas quando comparadas com o estágio inicial. Quanto mais radical for a inovação, mais orientações e instruções o cliente precisará para adotá-la e utilizá-la (GALLOUJ; WEINSTEIN, 1997).

A inovação incremental é a inovação por adição ou substituição de características que não alteram a estrutura geral do mercado e as mudanças ocorrem de forma gradual. Prevê adaptação, refinação e aprimoramento dos produtos e serviços existentes, assim como os sistemas de produção e distribuição (GALLOUJ; WEINSTEIN, 1997; GOMES; NETO; GIOTO, 2011; BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGTH, 2012). A Figura 1 apresenta a abrangência da inovação.



Fonte: Adaptado de Tidd, Bessant e Pavitt (2008).

Na Figura 1 é possível verificar uma seta na vertical que vai do incremental ao radical, e uma seta horizontal que vai do componente ao mercado, indicando que a realização de constantes mudanças incrementais pode levar à inovação radical. E após a realização da inovação radical pequenos aprimoramentos no processo podem ser feitos para adaptação da inovação ao mercado, os quais podem ser considerados inovações incrementais.

Deste modo, as inovações radicais e incrementais não necessariamente ocorrem de forma rígida e independente (GOMES; NETO; GIOTO, 2011; ALBERNATHY; UTTERBACK, 2012). Albernathy e Utterback (2012) ainda enfatizam que, embora muitos empresários priorizem as inovações radicais, as inovações incrementais podem ter uma importância comercial igual ou até maior.

2.1.2 Originalidade da Inovação – inventiva/imitativa

Quanto à originalidade, a inovação pode ser inventiva ou imitativa. A inovação inventiva é o desenvolvimento e comercialização de produtos ou processos novos no mercado, visando o futuro. A inovação imitativa busca copiar um produto ou processo que já existe. Vale salientar que as inovações imitativas não necessariamente serão cópias; estas podem incluir algumas melhorias, corrigindo falhas dos inventores e satisfazendo algumas necessidades dos consumidores que não foram atendidas antes com a inovação original (FREEMAN; SOETE, 2008; LACERDA, 2016).

Inovações imitativas às vezes podem ter efeitos inventivos e, inversamente, as invenções podem não ser percebidas como novas pelos consumidores. Por exemplo, a tecnologia necessária para cada novo *chip* de computador é complexa e muito cara. O novo *chip* faz os computadores operarem melhor e mais rápido, mas se o usuário limita-se apenas a processar textos e fazer cálculos relativamente simples, a diferença não é notada. Nesse sentido, inovações que são percebidas como imitação pelo cliente prestam-se a percepções de estabilidade, ao passo que aquelas vistas pelo cliente como inventivas promovem uma percepção de mudança (GILBERT, 1994).

Gilbert (1994) afirma que inovações inventivas, em geral, exigem mais tempo e esforços para desenvolver que aquelas que são tecnologicamente imitativas. As empresas inventivas são altamente intensivas em pesquisas e normalmente possuem pesquisa e desenvolvimento (P&D) interno (FREEMAN; SOETE 2008).

Já as imitadoras, aproveitam o *know-how* dos fluxos de rivais mais avançados (SLIVKO; THEILEN, 2014). Empresas inventivas investem em proteção por patentes, pois almejam ser as primeiras no mercado e tentam defender suas criações. No entanto, despendem muito dinheiro e correm grandes riscos de falhas (FREEMAN; SOETE; 2008).

Slivko e Theilen (2014) constataram que a relação entre inovação inventiva e a própria imitação depende de alguns fatores, tais como: maturidade de uma indústria e o custo de mudança. Quando a indústria é jovem e pequena, os inovadores não têm incentivos para evitar a imitação. Mas quando a indústria se expande, o esforço inovador aumenta por causa da pressão da imitação.

Um outro fator é o custo da mudança de uma antiga técnica para uma mais nova. Este custo pode ser tão elevado que se torna mais viável e econômico continuar a utilizar um equipamento antigo. Assim, pode-se resumir a variação da originalidade da inovação e suas principais características na Figura 2.

Figura 2– Originalidade da inovação – inventiva/imitativa

Inovação Inventiva	Inovação Imitativa
Original	Cópia
Demanda mais tempo	Demanda um tempo menor
Alto custo de produção	Custo menor
Elevado investimento em P&D	Baixo investimento em P&D

Fonte: Elaboração própria, 2017.

Como pode ser observada na Figura 2, a inovação inventiva caracteriza-se por ser original, ter um alto custo, demandar mais tempo e exigir um elevado investimento em *P&D*. Já a inovação imitativa, caracteriza-se por geralmente ser uma cópia, demandar um tempo menor, um baixo investimento em *P&D*, e consequentemente um custo menor.

Devido a estes e outros fatores, apenas algumas empresas irão tornar-se inovativas originais. Isso se constata ao observar a indústria de países em desenvolvimento, em que as firmas são predominantemente imitativas (FREEMAN; SOETE, 2008).

2.1.3 Fontes da Inovação – aberta/fechada (interna/externa)

O processo de criação para alcançar a inovação pode ter duas fontes importantes: uma fonte interna (acumulação de conhecimento, experiências, competências e habilidades) e uma fonte externa (as empresas podem imitar ou adotar a inovação de outros) (TIGRE, 2006; ZAWISLAK *et al*, 2013). O conhecimento, portanto, é o elemento central que já existe na organização ou resulta da busca em diferentes mercados e em concorrentes diretos, além de também poder ser explícito ou implícito (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

Para Sereia, Stal e Câmara (2015), o acúmulo de conhecimento facilita o desenvolvimento de inovações. E geralmente uma empresa que desenvolve e aplica conhecimentos, competências e habilidades, se torna mais inovadora e aumenta o seu desempenho no mercado (CABRAL *et al*, 2015).

O relacionamento com agentes externos reflete o fato de as organizações estarem vivenciando a era da inovação aberta (*open innovation*) (LACERDA, 2016). Esta abordagem coloca ideias e caminhos externos para o mercado no mesmo nível de importância que é reservado para as ideias internas (CHESBROUGH, 2003).

Em suas pesquisas, Chesbrough (2003; 2006) trata da inovação fechada e da inovação aberta. Na inovação fechada, as empresas devem gerar suas próprias ideias, que iriam em seguida desenvolver, fabricar, comercializar, distribuir e atender os seus próprios mercados. Por muito tempo foi considerado o "caminho certo" para trazer novas ideias para o mercado. Perto do final do século XX, no entanto, uma série de fatores desgastou as bases de inovação fechada nos Estados Unidos. O principal fator apresentado pelo autor é o aumento da mobilidade dos trabalhadores do conhecimento, o que tornava difícil as empresas controlarem o seu próprio capital intelectual. Inicia-se, então, um processo de transferência de conhecimento e de inovação aberta (CHESBROUGH, 2003; 2006).

Inovação aberta é o uso de entradas e saídas intencionais de conhecimento para acelerar a inovação e expandir os mercados, avançar na tecnologia, definir os requisitos para arquiteturas e sistemas, e criar valor no modelo de negócio. Pressupõe que ideias internas também podem ser tomadas para o mercado através de canais externos, fora dos atuais negócios da empresa, para gerar valor adicional. Sugere ainda que ideias valiosas possam vir

de dentro ou de fora da empresa e podem ir ao mercado a partir de dentro ou vir de fora da empresa também. (CHESBROUGH, 2003; 2006; ROBERTSON; CASALI; JACOBSON, 2012; TIDD; BESSANT, 2015).

Para Chesbrough e Schwartz (2007), o modelo de inovação aberta ou em rede, com alto nível de compartilhamento de conhecimento, parece ser um caminho para o alcance rápido de inovações que impactam diretamente na competitividade e, conseqüentemente, no crescimento econômico nacional, industrial, regional ou empresarial.

A inovação também pode variar quanto à tipologia. As inovações encontradas na literatura são: inovação de posição, paradigma, tecnológica, arquitetura, sustentadora, disruptiva, inovação de serviço, de *marketing* e outras (GILBERT, 1994; GALLOUJ; WEINSTEIN, 1997; HART; CHRISTENSEN, 2002; OCDE, 2005; TIGRE, 2006; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008; CHRISTENSEN, 2010; 2012; BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGTH, 2012; DJELLAL; GALLOUJ; MILES, 2013; ZAWISLAK ET. AL., 2013; TIDD; BESSANT, 2015).

Para fins deste estudo, pretende-se analisar as seguintes tipologias: processo, produto e organizacional, pois como destacado no capítulo 1, são consideradas, também, dimensões-chave para implementações de inovações sustentáveis.

2.1.4 Tipologias da Inovação

O Manual de Oslo (2005), elaborado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) apresenta, além das inovações em *marketing* as seguintes tipologias da inovação: produto, processo e organizacional. Outros autores também foram utilizados para descrever estas tipologias de inovação, conforme segue:

- **Inovação de Produto**

De acordo com a OCDE (2005, p. 169),

uma inovação de produto é a introdução de um bem novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, softwares incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais.

Sendo assim, inovações de produto representam o desenvolvimento e comercialização de produtos novos, fundamentados em novas tecnologias, moldados através

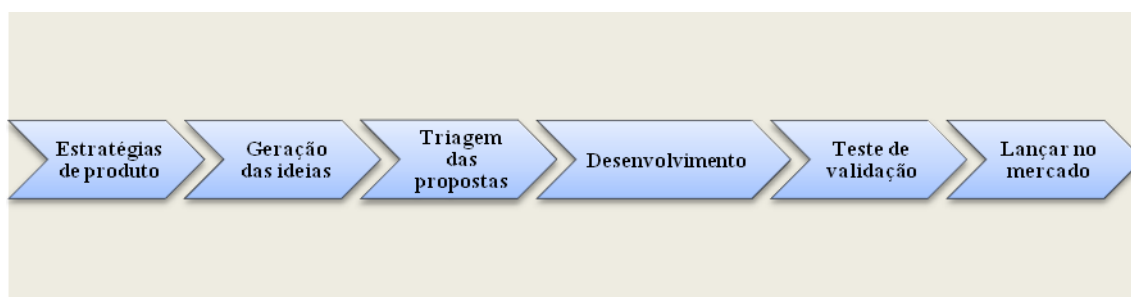
de mudanças na empresa ou mercado, e vinculados a atender as expectativas dos clientes (GUNDAY *ET AL.*, 2011; GOMES; NETO; GIOTO, 2011; TORRES; SILVA, 2014).

Gunday *et al.* (2011) indicam que inovações de produto proporcionam o crescimento da empresa. Já Danneels (2002), destaca a importância para as firmas de inovar em produtos, sendo um reconhecido instrumento de aperfeiçoamento corporativo, visto que renova as competências e expande a aprendizagem organizacional.

O desenvolvimento do produto é um dos mecanismos pelos quais as empresas criam, integram e recombina recursos. É um processo difícil, caro e arriscado, impulsionado pelo avanço das tecnologias, mudanças nas necessidades dos clientes, imposições governamentais e alta competitividade do mercado. A complexidade e o custo da novidade pode variar dependendo da tecnologia. Neste processo, os ciclos de vida dos produtos é reduzido e a concorrência global é aumentada (DANNEELS, 2002; GUNDAY *ET AL.*, 2011; MARION; FRIAR; SIMPSON, 2012).

De acordo com Booz, Allen e Hamilton (1982), um novo produto que é introduzido no mercado evolui ao longo de uma sequência de etapas, a saber: (1) estratégias de novos produtos; (2) geração de ideias; (3) análises das propostas; (4) desenvolvimento; (5) testes de validação; e (6) lançamento no mercado. Esta sequência pode diferir entre indústrias e empresas, de acordo com as condições específicas de recursos, tecnologia, competitividade, processo de produção e crescimento. Podem ser vistas como uma série de fases de busca de informações e de avaliação (BOOZ; ALLEN; HAMILTON, 1982; COOPER; KLEINSCHMIDT, 2007; BHUIYAN, 2011; GUNDAY *ET AL.*, 2011; MARION; FRIAR; SIMPSON, 2012). É possível visualizar estas etapas na Figura 3.

Figura 3 - Etapas do processo de inovação de produto



Fonte: Adaptado de Booz, Allen e Hamilton (1982).

Na primeira etapa, o objetivo é ligar o Desenvolvimento de Novos Produtos (DNP) às estratégias e objetivos da empresa, que fornecerão o foco para a geração das ideias. A segunda

etapa consiste em gerar ideias, e estas podem vir de fontes internas (funcionários, relatórios, *P&D*, etc.) e externas (fornecedores, clientes, distribuidores, universidades, governo, etc.).

A triagem das propostas constitui uma análise inicial para verificar quais ideias são mais pertinentes. Nesta fase, o número de ideias diminui em relação à etapa anterior, focando nas que possuem maior potencial de sucesso. Envolve elaboração de plano de negócio hipotético, identificação dos atributos do produto, dos concorrentes atuais e potenciais, barreiras à entrada, mercado-alvo, projeções financeiras, métodos promocionais e outras ferramentas gerenciais julgadas necessárias pela firma.

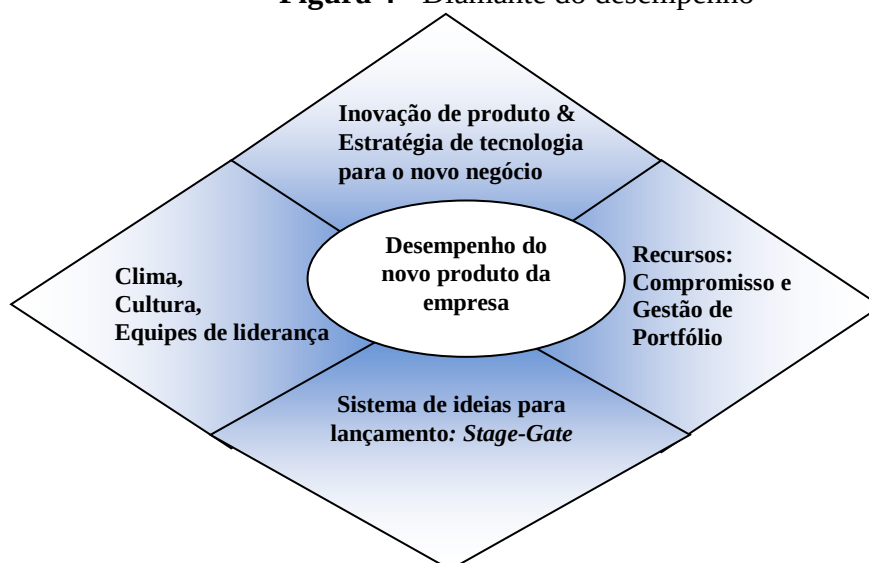
Durante a fase de desenvolvimento, as ideias que tenham passado pelas fases anteriores são transformadas em produtos. Nesta etapa é comum os produtos gerados passarem por muitas alterações, o que também acontece nas fases seguintes, devido às adaptações que se fazem necessárias para atender às necessidades dos clientes.

Dessa forma, as ideias que foram selecionadas e transformadas em produtos são testadas para depois serem lançadas no mercado. Os testes buscam realizar experiências necessárias para verificar julgamentos de negócios anteriores. Aqui, os novos produtos são preparados para a entrada no mercado através da realização de ensaios. E por fim, tem-se a comercialização do produto, que consiste na introdução no mercado.

Booz, Allen e Hamilton (1982) constataram que as empresas que lançaram com sucesso novos produtos são mais propensas a ter algum tipo de DNP formal e geralmente passam por todas as etapas descritas.

Diversos estudos examinaram os determinantes do sucesso DNP e identificaram vários fatores que diferenciam produtos de sucesso de produtos mal-sucedidos. Fatores que são necessários para garantir o sucesso comercial são denominados como fatores críticos de sucesso (BHUIYAN, 2011). Para Cooper e Kleinschmidt (2007) existem quatro fatores que atuam de maneira muito mais forte, sendo os principais impulsionadores do desempenho no DNP. Estes quatro fatores compõem o diamante do desempenho.

O diamante de desempenho é um modelo que articula o desenvolvimento da inovação com a gestão de projetos, equipando a direção de desempenho na inovação de produtos, representando a conexão entre o esforço de desenvolvimento de novos produtos da empresa e a sua estratégia de negócio (COOPER; KLEINSCHMIDT, 2007). A Figura 4 apresentada a seguir é denominada, na literatura, de diamante do desempenho.

Figura 4 - Diamante do desempenho

Fonte: Cooper e Kleinschmidt, (2007, p 61).

De acordo com a Figura 4 é possível observar quatro pontas. Em uma das pontas do diamante - inovação de produto & estratégia de tecnologia – é onde a empresa irá concentrar seus esforços em P&D e estratégias de entrada e estratégias de aliança. Inclui os roteiros de produtos e tecnologias. Recursos: compromisso e gestão de portfólio seria uma segunda ponta do diamante, referindo-se ao sistema de gestão que ajuda a equipe de liderança a alocar os recursos certos nas áreas certas do projeto. É o comprometimento em investir recursos suficientes para o projeto de desenvolvimento de um novo produto.

A terceira ponta é o sistema de ideias para lançamento: *stage-gate*. Está relacionada a um sistema de gerenciamento de ideias ágil, escalável, adaptável e flexível, que leva em consideração a opinião dos clientes em todas as etapas do projeto. Clima, cultura e equipes de liderança representam a quarta ponta do diamante.

Em empresas com alto desempenho há um clima positivo e cultura de inovação. A gerência apoia ativamente a inovação com palavras, ações e recursos. Além disso, a equipe é multifuncional, eficaz e participa do processo de tomada de decisões de desenvolvimento de novos produtos. Seguir as etapas do diamante pode levar ao sucesso da inovação, mas não é suficiente e alguns fatores devem ser considerados.

Bhuiyan (2011) destaca três fatores que podem levar ao sucesso do novo produto, a saber: (1) verificar se o custo para desenvolver um novo produto excede o benefício resultante ou se o retorno afeta a linha de fundo corporativo (o objetivo aqui é comparar o retorno esperado a ser recebido do projeto com algum requisito pré-estabelecido); (2) enfatizar ideias de projetos que originaram de *marketing*; e (3) avaliar cada ideia frente à um conjunto de

critérios para verificar a capacidade de atração e visibilidade da ideia, bem como sua adequação à estratégia, objetivos e recursos da empresa. Gunday *et al.* (2011) ainda acrescentam que para obter sucesso deve haver uma forte interação dentro da empresa e ainda mais entre a empresa e seus clientes e fornecedores.

De acordo com Bhuiyan (2011), a dura realidade é que a maioria dos novos produtos nunca irá chegar ao mercado e aqueles que chegam enfrentam uma taxa de falha na ordem de 25% a 45%. O desafio é projetar produtos inovadores e que obtenham sucesso. Isso envolve um processo pelo qual novos projetos de produtos devem se mover rápida e eficazmente, desde a fase da concepção até o lançamento.

Novos produtos frequentemente requerem mudanças nos processos quando envolvem técnicas desconhecidas para a empresa. É, portanto, muitas vezes inadequado considerar a inovação de produtos em isolamento (ROBERTSON; CASALI; JACOBSON, 2012). Embora os novos produtos sejam considerados como linha de frente da inovação, a inovação de processo desempenha um papel estratégico também importante (TIDD; BESSANT, 2015). Deste modo, o próximo tópico apresentará as principais abordagens deste tipo de inovação.

- **Inovação de Processo**

Foi na reengenharia que a abordagem de processos dentro da empresa teve sua origem, sendo esta classificada em processos de produção, que são os responsáveis pela criação e desenvolvimento dos produtos (BOLGENHAGEN, 2003). Para Gallouj e Weinstein (1997), processos referem-se aos métodos pelos quais o produto é fabricado e as tecnologias e modos de organização envolvidos (os materiais utilizados, as maneiras pelas quais eles são processados, as formas de energia, a organização do processo e outros).

Todas as organizações em todos os setores empregam algum processo de produção, podendo envolver diversos processos simultaneamente (ROBERTSON; CASALI; JACOBSON, 2012; OLIVEIRA, 2013). Estes influenciam substancialmente na competitividade da empresa e na sua capacidade de renovar-se (BOLGENHAGEN, 2003).

De acordo com a definição da OCDE (2005, p. 58), “uma inovação de processo é a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou *softwares*”. Gomes, Neto e Gioto (2011) complementam que a inovação no processo é compreendida como os elementos que são agregados ao processo de operações, adição de materiais, tarefas, instrumentos ou fluxo de determinados mecanismos na produção de produtos ou serviços. Já

para Torres e Silva (2014), inovação de processos é o desenvolvimento de novos procedimentos de fabricação de produtos ou de novas formas de relacionamento para a prestação de serviços.

Dessa forma, inovação de processo está diretamente associada ao sucesso da inovação de produto, pois o aumento pela procura por um produto exige mais eficiência e uma maior escala na produção. Isto pode ser conseguido através da melhoria do processo. Portanto, a ênfase das inovações em processo é na eficiência e nas diretrizes.

Deste modo, a ocorrência de inovação incremental é mais comum. No entanto, quando ocorre a inovação radical em produto, geralmente de maneira simultânea advém uma demanda para o desenvolvimento e implementação de um processo totalmente novo (STADLER, 2013).

De acordo com Joly, Giroudière e Bertoncini (2013), o caminho para a criação de um novo processo pode ser dividido em duas fases: desenvolvimento e engenharia. A fase de desenvolvimento consiste na realização de estudos, tais como: pesquisa de laboratório, estudos preliminares das possíveis variantes do processo, seleção de diagramas de fluxo do processo, aquisição de dados experimentais, desenvolvimento tecnológico, simulação da operação de unidades principais, simulação e otimização do sistema de processo final.

Já a fase de engenharia, consiste em estudos da metodologia do processo para licenciamento, levando ao planejamento do pré-projeto (*Front End Engineering Design*), que faz uma avaliação precisa e detalhada dos investimentos necessários. Trata-se de produzir todos os documentos necessários para comprar e construir todo o equipamento da fábrica.

Joly, Giroudière e Bertoncini (2013) apresentam, em seus estudos, os objetivos e diretrizes básicas na construção de um novo processo, resumidos no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 - Objetivos e Diretrizes de um novo processo

OBJETIVOS	DIRETRIZES
Inovação	A identificação de novas oportunidades de mercado e novas expectativas da sociedade desempenha um papel fundamental em termos de orientar as prioridades de pesquisa e, portanto, é objeto de sessões de <i>brainstorming</i> . Os dados correspondentes precisam ser protegidos por patentes ou publicados, a fim de preparar a liberdade de operar muitas vezes necessário quando um novo processo é trazido para o mercado.
Viabilidade de desenvolvimento	Conceber, construir e desenvolver as ferramentas experimentais necessárias para obter os dados necessários para o desenvolvimento.
Confiabilidade	Garantir que o processo pode continuar, a longo prazo, sem desvio ou perda de controle irreversível, e sem

	qualquer grande deterioração na qualidade do produto, mantendo a rentabilidade da produção.
Escalabilidade	Garantir que os resultados da investigação podem ser convertidos para uma escala industrial. Metodologias de desenvolvimento de processo têm evoluído ao longo do tempo, a fim de minimizar o tempo de desenvolvimento e os custos associados, mantendo uma gestão muito eficaz de riscos ligados à <i>scale-up</i> .
Sustentabilidade	Crítérios ambientais devem ser incluídos, a fim de minimizar o impacto e assegurar o potencial de longo prazo.
Segurança	Uma análise de segurança deve ser realizada em cada etapa do processo de desenvolvimento. Equipamento adicional geralmente é necessário para garantir um funcionamento seguro.

Fonte: Adaptado de Joly, Giroudière e Bertoncini (2013).

A inovação aparece como o primeiro objetivo, referindo-se a identificação de oportunidades, que após sua criação precisa ser protegida por patentes. Após isso, é preciso verificar a viabilidade e confiabilidade das inovações. Em seguida são feitos testes para garantir que as inovações possam ser convertidas em escala industrial. A sustentabilidade e a segurança são objetivos posteriores, contudo, tão ou mais importantes que os anteriores, pois as empresas sofrem pressão para serem sustentáveis e oferecerem produtos mais seguros e confiáveis.

Robertson, Casali e Jacobson (2012) destacam que as oportunidades potenciais de inovação de processo podem surgir periodicamente como resultado das atividades do dia a dia. As inovações em processos também consideram técnicas e *softwares* novos ou substancialmente melhorados em atividades auxiliares de suporte como: compras, contabilidade, computação e manutenção (OCDE, 2005).

Os objetivos da inovação em processo podem ser vários, dentre eles: produzir ou distribuir produtos novos ou significativamente melhorados; melhorar a eficiência e/ou a qualidade de uma atividade auxiliar de suporte; reduzir os custos de produção ou de distribuição, melhorar a qualidade do produto e aumentar a produtividade (OCDE, 2005).

Além disso, a inovação de processo pode ser usada como uma fonte dinâmica. Quando os produtos são homogêneos, ou quase isso, o preço se torna uma variável estratégica central, permitindo que as empresas com estruturas de custos mais baixos com base em processos mais eficientes, ganhem quota de mercado e, em última análise, talvez, o domínio do mercado (ROBERTSON; CASALI; JACOBSON, 2012).

Hullova, Trott e Simms (2016) salientam que empresas capazes de desenvolver uma relação mais estreita entre produto e inovação de processo podem melhorar a eficiência de

custo de produção, efetuar o lançamento suave de novos produtos e criar novas oportunidades para o desenvolvimento de produtos e processos. Para Martínez e Labeaga (2009), não existe uma sequência cronológica de inovação do produto e, em seguida, do processo; em vez disso, quando o processo muda, pode afetar projetos de produtos.

O sucesso das inovações em produto e processo depende do grau em que as estruturas e processos organizacionais respondem à utilização de novas tecnologias. Sendo assim, as inovações organizacionais agem como pré-requisitos e como facilitadoras de uma utilização eficiente de inovações em produtos e processos (ARMBRUSTER *et al.*, 2008). Deste modo, considera-se importante a análise das inovações organizacionais, pois estas podem ser facilitadoras na interação entre inovação de produto e processo.

- **Inovação Organizacional**

Para Lara e Guimarães (2012), inovação organizacional é uma inovação não tecnológica que pode ocorrer por meio da utilização de técnicas avançadas de gerenciamento como, por exemplo, sistemas de qualidade total, os quais podem envolver melhorias significativas nos métodos de produção para evitar certos tipos de falhas, como novos sistemas logísticos de produção, ou sistemas de informação novos e mais eficientes baseados em novos *softwares* e novos equipamentos de TIC (OCDE, 2005).

As inovações organizacionais podem apresentar uma fonte imediata de vantagem competitiva, uma vez que elas próprias têm um impacto significativo no desempenho da empresa no que diz respeito à produtividade, prazos de entrega, qualidade e flexibilidade (ARMBRUSTER *et al.*, 2008). Não menos importante para a competitividade da empresa é a introdução de estruturas organizacionais expressivamente modificadas ou a implantação de orientações estratégicas corporativas novas ou significativamente transformadas (LARA; GUIMARÃES, 2012).

Na concepção de Armbruster *et al* (2008), a inovação organizacional pode ser diferenciada em inovações organizacionais estruturais e inovações organizacionais processuais. Pode ser ainda mais diferenciada ao longo de uma dimensão intra-organizacional e inter-organizacional. A Figura 5 apresenta os tipos e os focos da inovação organizacional.

Figura 5 - Tipos e focos da inovação organizacional

		Focos da inovação organizacional	
		Intra-organizacional	Inter-organizacional
Tipos de inovações organizacionais	Inovação Estrutural	• Equipes multifuncionais; • Descentralização do planejamento, operação e controle de funções; • Células ou segmento de fabricação; • Redução de níveis hierárquicos.	• Cooperação/ redes/alianças (P&D, produção, vendas de serviços e outros); • Fazer ou comprar terceirizado; • Realocação de processos.
	Inovações Processuais	• Trabalho em equipe na produção; • Ampliação e enriquecimento do trabalho; • Simultânea engenharia/concorrente engenharia; • Aperfeiçoamento contínuo dos ciclos de processo; • Ciclos de qualidade; • Auditorias de qualidade e certificação (ISO); • Auditorias ambientais (ISO); • Princípio zero erro; • Manutenção preventiva	• <i>Just-in-time</i> (para os clientes, com os fornecedores); • Simples/duplo fornecimento; • Gerenciamento da cadeia de suprimentos; • Auditoria de qualidade ao cliente.

Fonte: Armbruster *et al.* (2008).

As inovações organizacionais estruturais influenciam, mudam e melhoram as responsabilidades, a prestação de contas, as linhas de comandos e os fluxos de informação, bem como o número de níveis hierárquicos, a estrutura divisional de funções ou a separação entre as funções de linha e de apoio. No entanto, Gumusluoglu e Ilsev (2009) destacam que a estrutura hierárquica pode facilitar ou inibir a adoção de uma inovação e as organizações mais formalizadas e centralizadas apesar de serem menos propensas a tomar decisões de adoção de uma inovação, estão melhor equipadas para implementá-las.

Inovações organizacionais processuais afetam as rotinas, processos e operações de uma empresa. Assim, estas inovações mudam ou implementam novos procedimentos e processos dentro da empresa. Elas podem influenciar a velocidade, flexibilidade ou a qualidade da produção (ARMBRUSTER *et al.*, 2008). Porém, de acordo com Gumusluoglu e Ilsev (2009), inovações organizacionais que têm de ser incorporadas nos processos de trabalho de uma organização é de pouco valor se não forem utilizadas ou cumpridas.

As inovações intra-organizacionais ocorrem dentro de uma organização ou empresa. Podem incidir sobre serviços ou funções particulares ou podem afetar a estrutura global e estratégia da empresa como um todo. As inovações inter-organizacionais incluem novas estruturas ou procedimentos de organização para além das fronteiras da empresa (ARMBRUSTER *et al.*, 2008). Trata das relações externas da organização, ou seja, novos

meios de relacionamento diferenciado da organização com outras empresas e instituições públicas (OCDE, 2005).

A inovação organizacional pode ser entendida como o uso de novos conceitos, gestão de trabalho e práticas para a criação de valor dentro de um contexto organizacional (ARMBRUSTER *et al.*, 2008; GUSMUSLUOGLU; ILSEV, 2009). Deste modo, as inovações organizacionais estão relacionadas principalmente às pessoas e à organização do trabalho (GOMES; NETO; GIOTO, 2011).

A organização do trabalho envolve a implementação de novos métodos para distribuir responsabilidades e poder de decisão entre os empregados. Envolve também novos conceitos para a estruturação de atividades, tais como a integração de diferentes atividades de negócio (OCDE, 2005; JUNG; SEVERGNINI; SORESEN, 2015).

De acordo com Gumusluoglu e Ilsev (2009), o indivíduo é a melhor fonte de qualquer ideia nova e fornece a base para a inovação organizacional. Essas ideias podem ser motivadas através da criação de sistemas de educação e treinamento, o que promove qualificação e capacitação dos funcionários e melhorias da permanência na empresa. Sendo assim, a inovação organizacional torna-se importante para a produção de conhecimento (OCDE, 2005; JUNG; SEVERGNINI; SØRENSEN, 2015).

Para o desenvolvimento da inovação organizacional é importante identificar fatores que determinam ou influenciam. Alsaaty e Harris (2009) identificaram nove fatores internos como estatisticamente significativos na determinação da inovação organizacional. Os fatores são: especialização, diferenciação funcional, profissionalismo, centralização, atitude gerencial para a mudança, conhecimento técnico, intensidade administrativa, sobra de recursos e comunicação (interna e externa). Lara e Guimarães (2012) mencionam ainda, a capacidade de aprendizagem, liderança, porte e relacionamento com os funcionários. Estrutura organizacional bem definida e implementação de normas.

As inovações organizacionais são essenciais para o crescimento e funcionamento eficaz de uma empresa (GUNDAY *et al.*, 2011). Este tipo de inovação tem o potencial de aumentar significativamente o desempenho da empresa, reduzindo custos de produção e de transação, melhorando a produtividade do trabalho, ajudando a ganhar acesso aos bens não comercializáveis (como o conhecimento externo não codificado) (GANTER; HECKER, 2013).

Assim, depreende-se que os objetivos da inovação organizacional podem ser os seguintes: melhorar o desempenho de uma empresa por meio da redução de custos administrativos ou de custos de transação; estimular a satisfação no local de trabalho (e,

assim, a produtividade do trabalho); ganhar acesso a ativos não transacionáveis (como o conhecimento externo não codificado); e reduzir os custos de suprimentos (OCDE, 2005).

No entanto, as inovações organizacionais geralmente refletem um elevado grau de particularidade e complexidade. Elas são tipicamente específicas para o contexto organizacional e firmemente intrínseca às estruturas e recursos da empresa de execução. Além disso, um alto grau de conhecimento tácito caracteriza os recursos de práticas organizacionais inovadoras, o que as tornam geralmente difíceis de imitar, favorecendo uma vantagem de longa duração decorrente de práticas organizacionais superiores (GANTER; HECKER, 2013), além de serem facilitadoras para os outros tipos de inovações (GUNDAY *et al.*, 2011).

As inovações em produtos, processos e organizacionais podem viabilizar o crescimento econômico da empresa, diversificando e mantendo o negócio em atuação. Uma abordagem que tem atraído a atenção de muitas empresas por representar uma grande soma de potenciais oportunidades para inovar é o desenvolvimento sustentável. As inovações empreendidas para atender às dimensões do desenvolvimento sustentável podem ampliar as possibilidades de crescimento econômico da empresa, atendendo questões sociais e ambientais. Sendo assim, o tema desenvolvimento sustentável será abordado na seção seguinte.

2.2 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Neste tópico serão apresentados o resgate histórico, principais eventos, definições e dimensões da sustentabilidade.

2.2.1 Resgate Histórico e Principais Eventos

Segundo Veiga (2008) até início da década de 1960, desenvolvimento e crescimento econômico eram tratados como sinônimos, vinculados ao processo de industrialização. Ou seja, países industrializados tinham crescimento econômico e eram considerados desenvolvidos e países não industrializados não tinham crescimento econômico e eram considerados subdesenvolvidos. Entretanto, o processo de industrialização ocorrido durante a década de 1950, em diversos países não se traduziu em maior acesso das populações pobres a bens materiais, educação e saúde de qualidade como ocorreu nos países desenvolvidos. É nesse quadro contraditório que surgem os debates internacionais sobre o desenvolvimento sustentável.

De acordo com Barbieri *et al.* (2010), existem os que entendem que o crescimento econômico é a raiz de graves problemas ambientais e sociais apresentados atualmente no mundo. Dessa forma, o conceito de Desenvolvimento Sustentável passa a existir, de um modo holístico, abrangendo os problemas causados pelo crescimento econômico, estabelecendo uma nova ordem e novos preceitos para as relações desenvolvidas entre homem, estado e meio ambiente.

Alguns eventos marcaram a evolução do conceito de desenvolvimento sustentável, a destacar os seguintes: o Clube de Roma em 1968; a I Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, em 1972; Conferência das Nações Unidas sobre o Comércio e Desenvolvimento, em 1974, e criação da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1983, que desenvolveu o relatório de Brundtland, em 1987 (FARIAS, 2014).

O Clube de Roma foi fundado por um grupo de empresários, cientistas, políticos e sociedade em 1968. Esta entidade publicou, em 1972, um documento denominado *The Limits To Growth* – Os limites para o crescimento – um relatório em que continha o alerta de que se o crescimento econômico persistisse no mesmo ritmo que ocorreu nos anos anteriores, em poucas décadas a sociedade industrial iria exceder os limites ambientais. Ocorreria o declínio da produção mundial e o esgotamento dos recursos naturais. O relatório causou impacto nas discussões internacionais, principalmente nas relacionadas às questões ambientais. (GONÇALVES, 2011; BORA, 2014; FARIAS, 2014; DIAS, 2015).

Em Estocolmo ocorreu à primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, que teve a participação de líderes mundiais e foram realizadas discussões associadas a economia e meio ambiente, em 1972. Entre os avanços proporcionados pelo evento, destaca-se a criação das avaliações de impacto ambiental, instrumento que tem como objetivo resguardar as reservas naturais de forma global. Foi mais um passo em direção à construção do conceito de desenvolvimento sustentável (GONÇALVES, 2011; FARIAS, 2014; BORA, 2014; DIAS, 2015).

Na Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD), em Cocoyok, promovida pelo Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (PNUMA), que ocorreu em 1974, foram considerados aspectos sociais e econômicos que geravam a degradação ambiental. O principal resultado dessa conferência foi a Declaração de Cocoyok, que fomenta a discussão sobre meio ambiente e reexaminar o conceito de desenvolvimento que imperava desde a Revolução Industrial (GONÇALVES, 2011; FARIAS, 2014; DIAS, 2015).

No ano de 1983 foi criada a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), liderada pela ministra Gro Harlem Brundtland. Essa comissão elaborou um documento denominado *Our Common Future* - Nosso Futuro Comum – que ficou conhecido mundialmente como Relatório de Brundtland. A definição de Desenvolvimento Sustentável apresentada nesse relatório foi pioneira e, até hoje, é considerada a mais reconhecida (BITTENCOURT, 2006; BARBIERI *et. al.*, 2010; GONÇALVES, 2011; FARIAS, 2014; BORA, 2014; DIAS, 2015).

O Relatório de Brundtland assim define o desenvolvimento sustentável: “implica satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias necessidades” (World Commission on Environment and Development, 1987, p. 46). Nesta definição percebe-se a preocupação com o presente e o futuro.

Desde a publicação do Relatório Brundtland em 1987 e as subsequentes Cúpulas da Terra no Rio de Janeiro (1992) (que resultou em importantes documentos internacionais como a Agenda 21), a Rio+5 e a Rio+10 (esta realizada em Joanesburgo (2002) e aquela realizada em Nova Iorque (1997), que objetivaram garantir o cumprimento da Agenda 21, mas também destacaram a incorporação de aspectos sociais às discussões), o desenvolvimento sustentável tornou-se um das questões mais importantes que o mundo enfrenta (AMBEC; LANOIE, 2008; GONÇALVES, 2011; FARIAS, 2014; BORA, 2014; DIAS 2015).

No Brasil, em 2012, após 20 anos, ocorreu um novo grande encontro, a conferência Rio+20, que privilegiou dois temas: a economia verde e a erradicação da pobreza (FARIAS, 2014; BORA, 2014; DIAS 2015). Neste mesmo evento foi proposta a criação de uma comissão que desenvolvesse os objetivos de desenvolvimento sustentável a serem alcançados até 2030. Dentre os objetivos propostos, destacam-se os seguintes: acabar com a pobreza e a fome, oferecer educação de qualidade e oportunidades de aprendizagem, alcançar igualdade de gênero, assegurar a energia sustentável, o emprego pleno e trabalho digno, a infraestrutura e a industrialização sustentável (DIAS, 2015).

2.2.2 Principais Definições

Observa-se nas definições encontradas que a gênese do termo “desenvolvimento sustentável” é o Relatório Brundtland (1987). De acordo com Barbieri (2007), foi a partir da vinculação entre meio ambiente e desenvolvimento que surgiu um novo conceito de desenvolvimento, denominado de desenvolvimento sustentável. O autor afirma que é a

definição do Relatório de Brundtland (1987) o ponto de partida, e destaca os objetivos ambientais e desenvolvimentistas propostos no relatório:

(a) retomar o crescimento como condição necessária para erradicar a pobreza; (b) mudar a qualidade do crescimento para torná-lo mais justo, equitativo e menos intensivo em matérias primas e energia; (c) atender as necessidades humanas essenciais de emprego, alimentação, energia, água e saneamento; (d) manter um nível populacional sustentável; (e) conservar e melhorar a base de recursos; (f) reorientar a tecnologia e administrar os riscos; e (g) incluir o meio ambiente e a economia no processo decisório (BARBIERI, 2007, p. 36).

Para Veiga (2008), desenvolvimento sustentável é um desenvolvimento socialmente incluyente, ambientalmente sustentável e economicamente sustentado no tempo. Porém, o autor considera que isso é uma utopia para o século XXI. De forma semelhante, Barbieri e Cajazeira (2009), definem o desenvolvimento sustentável e acrescentam que é preciso respeitar o meio ambiente para que ele possa fornecer os recursos necessários para a subsistência humana de modo permanente. Delgado (2007) defende que o desenvolvimento sustentável é a conciliação entre as atividades humanas e a natureza, e envolve as dimensões econômica, social e ambiental.

Na revisão da literatura desenvolvida por Mamede (2013) é possível desprender que o desenvolvimento sustentável é o equilíbrio entre a humanidade e a natureza; a justiça intergeracional, equidade temporal e o atendimento de objetivos econômicos, subordinados as questões ambientais e sociais. Um desenvolvimento em que se procura satisfazer as aspirações do presente sem comprometer o desenvolvimento futuro.

Farias (2014) define desenvolvimento sustentável como o desenvolvimento que aborda elementos que garantem a manutenção da vida humana, seja no presente ou no futuro, baseados em questões econômicas, ambientais e sociais que promovem a igualdade, dignidade, distribuição de renda e preservação ecológica.

O desenvolvimento sustentável é um novo paradigma que interliga as questões econômicas, sociais e ambientais, de tal modo que as atividades de produção de bens devem preservar e respeitar a integridade dos ecossistemas. (DIAS, 2015). O mesmo autor destaca algumas premissas que estão presentes neste novo paradigma, dentre elas: aspectos qualitativos, principalmente aqueles relacionados com a equidade, utilização de recursos - em particular a energia-, e a geração de resíduos e poluentes, devem ser enfatizadas; os padrões de produção e consumo para manter e aumentar os recursos básicos, sobretudo os agrícolas,

energéticos, bióticos, minerais, ar e água, devem ser modificados; e deve ocorrer uma reorientação estratégica tecnológica, principalmente para reduzir a utilização de recursos e controlar os riscos ambientais.

Dessa forma, a evolução e a popularização do tema permitiram o surgimento de diferentes abordagens e classificação. Mamede (2013) enfatiza que o conceito pode ser implementado em nível global, nível local, nível da empresa e nível do processo/produto.

O nível global inclui questões mundiais associadas à sustentabilidade. O local considera preocupações e ações em espaços limitados por fronteiras. O nível da empresa centra-se nas atividades empresariais por meio de aplicação de tecnologias produtivas ou práticas organizacionais. E o de processo/produto centra-se nas atividades que promovem a sustentabilidade dos mesmos (MAMEDE, 2013). A sustentabilidade no contexto empresarial será discutida no tópico seguinte.

2.2.3 Sustentabilidade Empresarial

Para Barbieri (2007), empresas sustentáveis são as que atendem as necessidades atuais usando recursos de modo sustentável; utiliza tecnologias limpas; reusa, recicla e renova os recursos; restaura os danos causados ao ambiente; contribui para solucionar problemas sociais da comunidade em que está inserida; e geram renda suficiente para se sustentar. Dias (2015) destaca que as atividades de produção de bens devem preservar a diversidade e respeitar a integridade dos ecossistemas.

Farias, Medeiros e Cândido (2016) apresentam que a meta da sustentabilidade deve ocorrer pela necessidade de transmitir às empresas, no longo do tempo, a capacidade de produzir bem-estar econômico às gerações futuras, no mínimo, igual ao da atual.

As definições utilizadas por Carvalho e Barbieri (2012) expõem significados de desenvolvimento sustentável em nível de empresa. Os autores consideram que a sustentabilidade é a arte de fazer negócios em um mundo interdependente. E uma empresa sustentável é aquela que gera lucros para seus acionistas, protegendo o meio ambiente e melhorando a vida das pessoas com quem interage. Ainda segundo os mesmos autores, o princípio da sustentabilidade é garantir que ações atuais não limitem as opções econômicas, sociais e ambientais das gerações futuras.

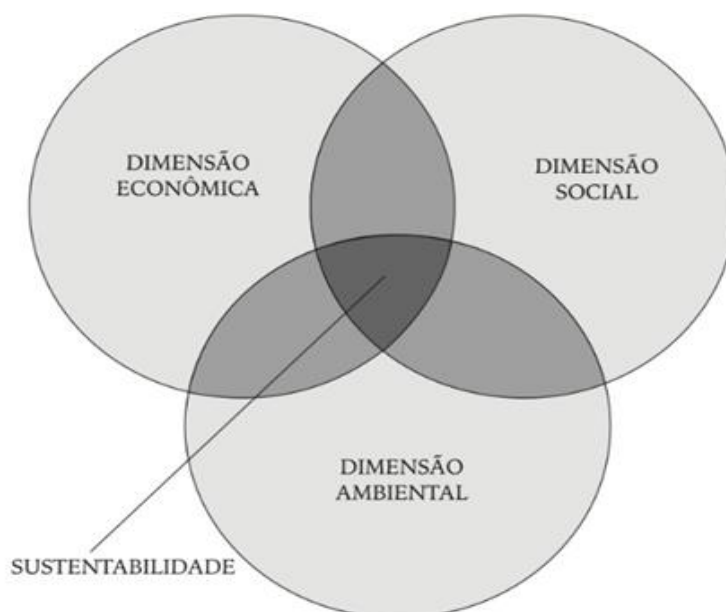
Apesar da diversidade de definições, é possível observar que há uma ideia comum que envolve eficiência econômica, equidade social e equilíbrio do meio ambiente. Deste modo, destacam-se as principais dimensões da sustentabilidade.

2.2.4 Dimensões da Sustentabilidade

A comissão da ONU para o meio ambiente, em seu relatório *Nosso Futuro Comum*, caracteriza o conceito de Desenvolvimento Sustentável como a síntese de três objetivos: econômico, social e ambiental (DIAS, 2015). Assim, a noção de sustentabilidade reflete uma inter-relação necessária de justiça social, equilíbrio ambiental e desenvolvimento econômico (CÂNDIDO, 2010).

Pedroso (2007) afirma que a sustentabilidade corporativa pressupõe que as empresas apresentem resultados financeiros positivos, através de alternativas que preservem o meio ambiente e promova o desenvolvimento da sociedade a qual se encontra inserida. Nesta perspectiva, observam-se três dimensões: ambiental, econômico e social, denominadas como *Triple Bottom Line* (TBL), desenvolvido por Elkington em 1998 (HANSEN; GROSSE-DUNKER; REICHWALD, 2009; KNEIPP *et al.* 2012). De acordo com Dias (2011, p. 46), “o *triple bottom line* é conhecido como o tripé da sustentabilidade, sendo um conceito que tanto pode ser aplicado de maneira macro, para um país ou próprio planeta, como micro, numa residência, numa empresa, numa escola ou numa pequena vila”. A Figura 6 apresenta a área de interseção das dimensões ambiental, social e econômica.

Figura 6 – Dimensões da sustentabilidade



Fonte: Dias (2015, p. 35).

Na Figura 6 é possível observar uma área destacada com uma cor mais forte, chamando a atenção ao ponto que a sustentabilidade ocorre, ou seja, quando as três dimensões da sustentabilidade são aplicadas simultaneamente. A análise de cada dimensão da sustentabilidade permite um aprofundamento da temática. Entretanto, Dias (2015) alerta que nenhuma dessas dimensões pode ser analisada isoladamente, pois geralmente existe uma interdependência entre elas.

- a) **Dimensão econômica:** no ponto de vista econômico, a sustentabilidade prevê que as empresas têm que ser economicamente viáveis, o que significa obtenção de lucro e geração de vantagens competitivas nos mercados em que atuam. Mesmo em um modelo de sustentabilidade, o desenvolvimento econômico não pode ser comprometido e a eficiência será dada ao estabelecer o crescimento econômico sem comprometer o desenvolvimento sustentável (BARBIERI *et al*, 2010; GONÇALVES, 2011; DIAS, 2011; KNEIPP *et al*, 2012; MAMEDE, 2013).
- b) **Dimensão social:** refere-se à preocupação com questões sociais dentro e fora da organização (desemprego; exclusão social; pobreza; diversidade organizacional e outros). No âmbito desta dimensão, busca-se a equidade entre os cidadãos, principalmente do ponto de vista da satisfação das necessidades básicas e diminuição das disparidades na distribuição das riquezas. O objetivo maior é o desenvolvimento de um mundo mais justo, por meio das relações com os diversos *stakeholders*. Nestes termos, as empresas devem satisfazer aos requisitos de proporcionar as melhores condições de trabalho aos seus empregados, procurando contemplar a diversidade cultural existente na sociedade em que atua, além de proporcionar oportunidades de emprego a todos, independente de cor, gênero ou classe social. Além disso, seus dirigentes devem participar ativamente das atividades socioculturais de expressão da comunidade que vive no entorno da unidade produtiva (BARBIERI *ET AL.*, 2010; GONÇALVES, 2011; DIAS, 2011; KNEIPP *ET AL.*, 2012; MAMEDE, 2013).
- c) **Dimensão ambiental:** baseada na preservação da biodiversidade, redução da poluição, entre outras, como resultado do respeito do equilíbrio entre as necessidades humanas e a capacidade regenerativa do meio ambiente. Preocupa-se também com questões mais gerais de formação da ordem espacial, da criação e da manutenção adequada de áreas habitadas por seres humanos, com os impactos ambientais, pelo uso de recursos naturais e pelas emissões de poluentes. A utilização de técnicas e processos de

produção comprometidos com a preservação e a recuperação da natureza, viabiliza o controle sobre ações do homem ao meio ambiente. Ressalta-se a utilização dos recursos de forma a não prejudicar as gerações futuras, reduzindo impactos da ação das indústrias e utilizando, de forma sustentável, os recursos naturais. Do ponto de vista ambiental, deve a organização pautar-se pela ecoeficiência dos seus processos produtivos, adotar a produção mais limpa, oferecer condições para o desenvolvimento de uma cultura ambiental organizacional, adotar uma postura de responsabilidade ambiental, buscando a não contaminação de qualquer tipo do ambiente natural, e procurar participar de todas as atividades patrocinadas pelas autoridades governamentais locais e regionais, no que diz respeito ao meio ambiente natural. (BARBIERI *et al.*, 2010; GONÇALVES, 2011; DIAS, 2011; KNEIPP *et al.*, 2012; MAMEDE, 2013; BORA, 2014).

Diante do exposto, percebe-se que o caminho para a sustentabilidade passa por um articulado processo de mudanças (VILHA; QUADROS, 2012). Portanto, criar um ambiente propício à interface entre questões econômicas, sociais e ambientais e a busca de um paradigma produtivo alicerçado no desenvolvimento sustentável, passa a ser possível através da inovação (SILVA, 2012). Alguns autores defendem que a inovação sustentável pode ser a nova estratégia para atender ao novo paradigma do mercado que ainda está em construção (HART; CHRISTENSEN, 2002; PRAHALAD, 2012).

Deste modo o tópico seguinte apresenta a abordagem da inovação sustentável, que envolve a concepção do desenvolvimento sustentável.

2.3 INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

Com a emergência do conceito da sustentabilidade no desenvolvimento econômico, diversos autores têm buscado estudar e pesquisar a relação entre a inovação e a sustentabilidade (MENDONÇA; CHEROBIM; CUNHA, 2013). Boons *et al.* (2013) ressaltam que, apesar de na última década, o termo inovação sustentável ter sido largamente discutido, o número de definições na literatura permanece limitado.

Na revisão da literatura, é possível identificar uma falta de padronização das terminologias utilizadas para definir o que vem a ser uma inovação sustentável. Foram encontrados termos como ecoinovação, inovação ambiental, inovação verde, tecnologia verde,

inovação orientada à sustentabilidade (SOI) e inovação para o desenvolvimento sustentável (BOONS *et al.*, 2013; CECERE *et al.*, 2014; PINSKY *et al.*, 2015).

Uma das primeiras abordagens do conceito de ecoinovação identificada na literatura está no livro *Driving Eco-innovation*, escrito por Claude Fussler e Peter James em 1996. No entanto, um artigo de Freeman, datado no mesmo ano do referido livro, já apresentava uma definição semelhante, porém com outra terminologia (SCHIEDERIG; TIETZE; HERSTATT, 2012; MENDONÇA; CHEROBIM; CUNHA, 2013). O Quadro 2 apresenta as diferentes nomenclaturas e definições encontradas na pesquisa bibliográfica desta dissertação associadas ao termo inovação sustentável.

Quadro 2 – Definições e terminologias da inovação sustentável

Nomenclatura	Definição	Autores
Ecoinovação	A produção, assimilação e exploração de um produto, processo de produção, serviço ou método de gestão ou de negócios que é novo para a organização e que resulta, em todo o seu ciclo de vida, em uma redução do risco ambiental, poluição e outros impactos negativos e fornece mais valor ao cliente, usando menos recursos. A ecoinovação é definida como uma inovação que melhora o desempenho ambiental, que intencionalmente ou não atinge objetivos ambientais e sociais. O âmbito da ecoinovação pode ir além das fronteiras organizacionais convencionais e envolve arranjos sociais mais amplos que provocam mudanças nas normas socioculturais e estruturas institucionais.	JOHANSSON; MAGNUSSON; 1998; KEMP; PEARSON, 2007; OECD, 2009; CARRILLO-HERMOSILLA; DEL RÍO; KÖNNÖLÄ, 2010; SCHIEDERIG; TIETZE; HERSTATT, 2012; CECERE <i>et al.</i> , 2014.
Inovação Verde	Permite novas formas de abordar problemas ambientais atuais e futuros, e a diminuição de energia e consumo de recursos, promovendo ao mesmo tempo uma atividade econômica sustentável. Inovações verdes referem-se a produtos ou processos verdes, incluindo as inovações nas tecnologias que estão envolvidas na economia de energia, poluição de prevenção, reciclagem de resíduos, projetos de produtos verdes ou de gestão ambiental corporativa.	OECD, 2009; CHEN; CHANG; WU, 2012.
Inovação Sustentável	Melhora o desempenho de sustentabilidade, em que tal desempenho inclui critérios ecológicos, econômicos e sociais. Leva em conta explicitamente não só melhorias ecológicas e econômicas, mas também preocupações sociais. É a introdução de produtos, processos produtivos, métodos de gestão ou negócios novos ou significativamente melhorados para a organização e que trazem benefícios econômicos, sociais e ambientais.	BARBIERI <i>et al.</i> , 2010; SCHIEDERIG; TIETZE; HERSTATT, 2012; BOONS <i>et al.</i> , 2013.
Inovação Ambiental	Consiste em processos novos ou modificados, técnicas, sistemas e produtos para evitar ou reduzir danos ambientais e podem ser: tecnologias de controle da poluição, tecnologias limpas para remediar os danos que já ocorreram, tecnologias de gestão de resíduos, tecnologias de reciclagem, tecnologias limpas relacionadas com	KAMMERER, 2009; OLTRA; JEAN, 2009; CARVALHO; BARBIERI, 2012; CECERE <i>et al.</i> , 2014.

	processos de produção e produtos limpos ou produtos que têm um pequeno impacto ambiental em todo o seu ciclo de vida. Pode ser definida como inovações que consistem em benefício ao meio ambiente e contribuem para a sustentabilidade ambiental, evitando ou reduzindo danos ambientais. É definida como todas as inovações que têm um efeito benéfico sobre o ambiente natural independentemente de este ser o principal objetivo da inovação.	
Inovação para o Desenvolvimento Sustentável (SDI)	Deve incorporar as restrições adicionais de pressões sociais e ambientais, bem como considerar as futuras gerações e, portanto, geralmente é mais complexa e mais ambígua. Requer tanto a incorporação das restrições oriundas das pressões sociais e ambientais como a incorporação de uma visão que leve em consideração também as futuras gerações. Enfatiza o desenvolvimento de novos produtos e serviços inovadores, com ganhos ambientais mais elevados.	HALL; VREDENBURG, 2003; KESKIN; DIEHL; MOLENAAR, 2013.
Inovação Orientada para a Sustentabilidade (SOI)	Inovações que são individualmente percebidas como agregadoras de valor líquido positivo para o capital social da empresa em geral. Uma ferramenta que permite abranger tanto as questões de sustentabilidade como também conquistar novos segmentos de clientes e mercados. Envolve fazer mudanças intencionais na filosofia e nos valores de uma organização, bem como nos seus produtos, processos ou práticas para servir o objetivo específico de criar valor social e ambiental, além de retornos econômicos.	HANSEN, GROSSE-DUNKER; REICHWALD, 2009; KLEWITZ; HANSEN, 2014; ADAMS <i>et al.</i> , 2015.
Tecnologia Verde	Inovação em processos e tecnologias antipoluição eficazes, que levam a um padrão diferente de crescimento. Mudanças técnicas que economizam ou substituem materiais. São soluções técnicas economicamente viáveis para problemas ambientais particulares.	FREEMAN, 1996.

Fonte: Elaboração própria, 2017.

É demonstrado nas definições dispostas no Quadro 2 uma diferença conceitual mínima entre os termos, sendo que a maioria enfatizam a dimensão ambiental da sustentabilidade. Para Schiederig, Tietze e Herstatt (2012), as três diferentes nomenclaturas (ecoinovação, inovação verde, inovação ambiental) são utilizadas em grande parte como sinônimos. Enquanto a noção de inovação sustentável amplia o conceito e inclui uma dimensão social.

A *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD, 2009) utiliza o termo *ecoinovação* e na sua definição já inclui a dimensão social. Porém, a nomenclatura e definição adotada nesta dissertação será a de inovação sustentável, no âmbito da empresa, proposta por Boons *et al.* (2013), Barbieri *et al.* (2010) e Schiederig, Tietze e Herstatt (2012).

Assim, define-se inovação sustentável como a criação, implementação ou melhoria de produtos, processos e métodos organizacionais, que envolvem simultaneamente ou não as

características do tripé (ambiental, social, econômica) da sustentabilidade (BARBIERI *et al.*; 2010; SCHIEDERIG; TIETZE; HERSTATT, 2012; BOONS *et al.* 2013). A escolha desta terminologia, em meio a outras que podem ser utilizadas de forma sinônima, justifica-se pelo fato de ser considerada mais ampla, por incluir a dimensão social e a visão holística do desenvolvimento sustentável.

Segundo a OECD (2009), a inovação sustentável difere da inovação convencional, pois busca uma forma de conciliar prioridades econômicas e ambientais, e visa diminuir, de forma intencional ou não, os impactos causados pelos seus produtos e processos no meio ambiente, além de envolver arranjos sociais mais complexos, que ocasionam mudanças em normas socioculturais e estruturas institucionais. Geralmente a inovação convencional é intencional e visa, somente, o retorno econômico.

Na pesquisa bibliográfica foram identificadas várias tipologias da inovação sustentável, que serão descritas no tópico a seguir. Mantendo-se com a visão de que qualquer inovação que oferece benefícios econômicos conjuntamente com benefícios ambientais e/ou sociais, em comparação com alternativas relevantes é para ser considerada como uma inovação sustentável (CHENG, SHIU, 2012) foi desenvolvida a seguinte categorização.

2.3.1 Categorização da Inovação Sustentável

Assim como a inovação convencional, a inovação sustentável também apresenta variações, abrangências e dimensões. Quanto a abrangência pode ser incremental, radical, disruptiva, proativa, reativa. Quanto as variações podem ser: tecnológica (corretiva/preventiva, controle de poluição (*end-of-pipe*), produção mais limpa, ambiental, P&D ambiental), complementar (*Add-on*) e integrada, de *marketing*, institucional e social. Quanto as dimensões podem ser: organizacional, de produto e processo (CLOUTIER, 2003; KEMP; PEARSON, 2007; ANDERSEN, 2006; 2008; OECD, 2009; BIGNETTI, 2011; HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012; CHEN; CHANG; WU, 2012; KNEIPP *ET AL.*, 2012; BOONS *ET AL.*, 2013; PEREIRA; CUNHA; BULGACOV, 2013; LOPES; PACAGNAN, 2014).

A **inovação incremental** visa melhorar os processos existentes para aumentar a eficiência dos recursos e uso de energia, sendo a forma dominante da inovação sustentável (OECD, 2009). A inovação incremental por si só não gera uma ruptura absoluta dos impactos ambientais, o que leva à importância de se desenvolver uma **inovação sustentável radical**,

que permita uma transição em longo prazo e transformação para uma economia mais verde. Portanto, a inovação radical se torna a chave para permitir uma transição sustentável.

De acordo com Roscoe, Cousins e Lamming (2015), inovações sustentáveis radicais têm o potencial de influenciar o desenvolvimento sustentável de indústrias inteiras. Por outro lado, tem-se a **inovação disruptiva**, que muda a forma como as coisas são feitas ou funções específicas, sem necessariamente alterar o próprio regime tecnológico subjacente (OECD, 2009).

Para Chen, Chang e Wu (2012), as inovações sustentáveis, tratada em seus estudos como inovações verdes, podem ser **proativas e reativas**. A proativa é definida como a inovação relacionada com o ambiente ativo, a fim de tomar iniciativas, adotar novas práticas ou criar produtos à frente dos concorrentes, reduzir o custo para aproveitar as oportunidades, liderar no mercado ou obter vantagens competitivas.

A reativa é definida como a inovação relacionada com o passivo ambiental, a fim de cumprir com os regulamentos ambientais, para se adaptar às solicitações dos *stakeholders*. Reage sobre o ambiente em mudança ou responde aos desafios dos concorrentes. Assim, tem-se uma inovação sustentável que antecipa-se à demanda e outra que responde à demanda.

Kneipp *et al.* (2012) apresentaram evidências de que em relação às práticas de inovação sustentável, as empresas analisadas possuem uma atitude apenas reativa e estão preocupadas em atender aos requisitos legais e às exigências mercadológicas, investindo apenas em certificações. Os mesmos autores afirmam que a preocupação com o contexto ambiental é evidenciada. Entretanto, a postura ainda é bastante recente e reativa, decorrente de aspectos legais, embora se possa observar a adesão a instrumentos voluntários, como as certificações.

Na **inovação tecnológica** voltada para a sustentabilidade foram encontradas na literatura (RENNINGS, 2000; ANDERSEN, 2006; KEMP; PEARSON, 2007; OECD, 2009; HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012) cinco variações: corretiva/preventiva, controle de poluição (*end-of-pipeline*); produção mais limpa (*pollution prevention*), tecnologia ambiental e *P&D* ambiental. É importante ressaltar que as empresas podem fazer uso de todas essas tecnologias simultaneamente.

(1) *Corretiva/Preventiva*, enquanto as tecnologias corretivas reparam prejuízos, as preventivas tentam evitá-los. As tecnologias preventivas dividem-se em aditivas - que ocorrem depois do processo de produção e de consumo, e integradas - que ocorrem durante o processo de produção (RENNINGS, 2000).

(2) *Controle da poluição* é caracterizado pela aplicação de medidas tecnológicas, que atuam como partes não essenciais dos processos de fabricação existentes na fase final. Elas são muitas vezes referidas como tecnologias *end-of-pipe*. Em geral, a redução de danos ambientais desta tecnologia deriva da redução ou remoção de contaminantes do ar, solo e água que já foram formados no processo de produção. Quando se trata de dano ambiental, soluções *end-of-pipe* ainda são essenciais para a maioria das indústrias de manufatura e seu impacto potencial está longe de ser insignificante (OECD, 2009).

(3) *Produção mais limpa (pollution prevention)*, baseia-se no princípio da prevenção, uma filosofia de antecipar e prevenir. O foco se desloca para as fases iniciais do processo de produção, na fonte da poluição. A mudança para uma produção mais limpa implica investigar todos os aspectos do processo de produção e as suas modalidades de organização para identificar as áreas em que os danos ambientais podem ser reduzidos ou eliminados. Podem ser utilizadas novas tecnologias que permitam a redução do consumo de recursos, da geração de resíduos e das emissões de poluentes (OECD, 2009).

Horbach, Rammer e Rennings (2012) salientam que enquanto tecnologias *end-of-pipe* só têm um objetivo ambiental a cumprir e geram alguns custos adicionais, as tecnologias ambientais - conhecidas como produção mais limpa - são atividades de inovação complexa, com mais de um objetivo, que cooperam na redução de custos das operações e reduzem desperdícios.

(4) *Tecnologia ambiental* envolve tecnologias cuja utilização é menos prejudicial ao meio ambiente frente às alternativas já existentes. Inclui, além das tecnologias de controle de poluição e de produção mais limpa, equipamentos de gestão de resíduos, monitoramento e instrumentação ambiental, tecnologias de energia sustentável, abastecimento de água, controle de vibração e ruídos (ANDERSEN, 2006; KEMP; PEARSON, 2007).

(5) E por fim, o quinto tipo da inovação sustentável tecnológica é o *P&D ambiental* que envolve sistemas alternativos de produção e consumo que são mais ambientalmente benignos do que os sistemas existentes. Tem o objetivo de melhorar os produtos e os processos ao fornecer soluções para a produção e o consumo mais limpos. *P&D ambiental* pode se envolver em uma parceria de pesquisa colaborativa com os fornecedores de matérias-primas da empresa (OECD, 2009).

As **inovações sustentáveis complementares** (*Add-on*) são produtos (artefatos ou serviços) que melhoram o desempenho ambiental, mesmo não sendo necessariamente o produto em si, benigno ao meio ambiente. Tratam de adicionamentos às práticas de produção e consumo existentes (que são rentáveis) sem influenciá-las significativamente. Normalmente,

esse tipo de inovação está associado a soluções ambientais, como: conservação, limpeza, reciclagem, medida de controle de emissões de poluentes, de transporte, entre outros (ANDERSEN, 2006; 2008; BORA, 2014).

As **inovações sustentáveis integradas** podem ser processos e produtos tecnológicos mais limpos, que contribuem para as soluções dos problemas ambientais dentro da empresa ou em outras organizações (instituições públicas, famílias). Neste sentido, eles são integrados, também porque fazem tanto o processo de produção mais limpo como o produto mais ambientalmente benigno e limpo. Embora tenham um cunho mais tecnológico, elas também promovem mudanças organizacionais (ANDERSEN, 2006; 2008; BORA, 2014).

O *marketing* em uma conjuntura de sustentabilidade é denominado na literatura como sendo “*marketing* verde”. Neste contexto, **inovações sustentáveis de marketing** podem incluir alteração e reformulação de práticas existentes ou a criação de novas práticas no processo de planejamento e execução do composto de *marketing* (produção, distribuição, promoção, embalagem e recuperação do produto) visando equilibrar o consumo com o mínimo impacto causando ao meio ambiente (OECD, 2009; LOPES; PACAGNAN, 2014).

As **inovações sustentáveis institucionais**, de acordo com Rennings (2000), são consideradas a base para as políticas sustentáveis.

Outra tipologia da inovação sustentável que se pode encontrar na literatura é a social. Boons *et al.* (2013) afirmam que a inovação sustentável vai além de questões ambientais, visto que também considera objetivos sociais. Bignetti (2011) define **inovação social** como o resultado do conhecimento aplicado as necessidades sociais através da participação e da cooperação de *stakeholders*, gerando soluções novas e duradouras para comunidades ou sociedade em geral. Para Kneipp *et al.* (2012), a inovação social é bastante ampla e complexa, e precisa ir além da ideia de “comunidade”, sendo necessária uma mudança cultural para que todas as perspectivas sociais sejam integradas e consideradas.

De acordo com Pereira, Cunha e Bulgacov (2013), a inovação social pode ser exógena e/ou endógena. A amplitude exógena compreende as intervenções cooperativas, que visam à preservação do ambiente, o desenvolvimento de projetos, a criação de fundações ou outros arranjos institucionais, apresentando-se como uma resposta nova a uma situação social julgada não satisfatória. Visa, não somente, o bem-estar dos indivíduos e da comunidade, através do atendimento a necessidades (como saúde, educação, trabalho, lazer, transporte e outros), mas também a obtenção de diferenciais competitivos, aumento da produtividade e desenvolvimento de inovações tecnológicas, através dos novos arranjos sociais estabelecidos (CLOUTIER, 2003; BIGNETTI, 2011).

Na amplitude endógena, as transformações têm a finalidade de conceber uma nova divisão do trabalho, uma nova regulação, uma nova governança e uma alteração na disposição de poder. Neste contexto, as inovações sociais exprimem as atividades internas de progressão da autonomia dos empregados (*empowerment*) e valorização do elemento humano (PEREIRA; CUNHA; BULGACOV, 2013). Assim, as inovações sociais dentro das empresas têm como objetivo desenvolver novas formas organizacionais e novas formas de produção, resultando num novo arranjo social que favorece a criação de conhecimentos e de tecnologia, e permite a melhoria da qualidade de vida no trabalho (CLOUTIER, 2003).

As inovações sustentáveis acontecem em múltiplas dimensões (organizacionais, processos e produtos), muitas vezes vinculadas e sobrepostas. E as variações e abrangências expostas nos subtópicos anteriores são observadas no processo de implementação nessas dimensões. Portanto, em um estudo sobre inovações sustentáveis, elas devem ser analisadas (CHENG; SHIU, 2012; BAREGHEH *ET AL.*, 2012; ANADON *ET AL.*, 2015;). Sendo assim, segue a caracterização.

A **inovação sustentável na dimensão organizacional**, de acordo com Roscoe, Cousins e Lamming (2015), aborda principalmente a melhoria das condições de trabalho e bem-estar dos funcionários. Para Cheng e Shiu (2012), refere-se à capacidade e compromisso dos membros da organização para implementar novas formas de gestão sustentável, que inclui programas de treinamento para temáticas de sustentabilidade, programas de *design* de produtos sustentáveis, introdução de novas técnicas de aprendizagem, criação de equipes de gestão para lidar com problemas socioambientais e atividades de gestão que visam a redução de impactos ambientais. Cheng e Shiu (2012) argumentam que inovações nessa dimensão não podem reduzir o impacto socioambiental diretamente, mas podem facilitar a implementação de processos sustentáveis e inovações de produtos sustentáveis.

Inovações sustentáveis na dimensão dos processos refere-se à implementação de processos, a qual envolve a melhoria dos processos de produção existentes ou a adição de novos processos, que causam externalidades positivas (ou menos negativas) sobre o meio ambiente em comparação com processos de produção convencionais, geralmente agrupados em duas grandes tecnologias: tecnologias de produção mais limpa e tecnologias *end-of-pipe*. Tanto as tecnologias de produção mais limpa como as tecnologias *end-of-pipe* envolvem despesas de capital, mas *end-of-pipe*, não garante uma redução dos custos de produção por unidade. Tecnologias limpas podem melhorar a eficiência do processo de produção, reduzindo o consumo de materiais e energia, melhorando, assim, a produtividade e a competitividade da

empresa (CHENG; SHIU, 2012; TRIGUERO; MONDÉJAR; DAVIA, 2013; ROSCOE; COUSINS; LAMMING, 2015).

A inovação sustentável em processos pode ser classificada em: otimização de processos, o que leva à conservação das matérias-primas e energia; e substituição de matérias-primas, o que elimina materiais tóxicos, utilizando os recursos mais benignos ao ambiente. Processos sustentáveis também estão relacionados de forma positiva com a imagem e reputação da empresa e podem ser introduzidos para cumprir regulações e evitar punições e/ou impostos mais altos (CHENG; SHIU, 2012; TRIGUERO; MONDÉJAR; DAVIA, 2013; ROSCOE; COUSINS; LAMMING, 2015).

De acordo com Triguero, Mondéjar e Davia (2013), a implementação de inovações de processos sustentáveis apesar de muitas vezes requerer investimentos adicionais, geralmente aumenta a ecoeficiência. Além disso, a adoção de processos que agredem menos o ambiente ajuda a obter potenciais inovações de produtos sustentáveis ou é muitas vezes um pré-requisito para eles.

Inovação sustentável na dimensão de produto é a concepção de novos produtos ou melhoria que visa abordar e minimizar os impactos socioambientais (OECD, 2009). A aplicação de produtos sustentáveis traz melhorias ambientais para produtos convencionais existentes. Isto porque, de acordo com Cheng e Shiu (2012), o principal impacto ambiental de muitos produtos deriva do seu uso, por exemplo, o consumo de combustível e emissões de CO₂ dos automóveis; e eliminação, por exemplo, metais pesados presentes nas pilhas.

A implementação de produtos sustentáveis se concentra principalmente no ciclo de vida de um produto e envolve todos os aspectos, desde sua criação, atravessando a sua utilização, até a sua eliminação. Roscoe, Cousins e Lamming (2015) afirmam que as inovações sustentáveis de produtos devem garantir que estes são projetados para gerar menos resíduos ou incluir tecnologias limpas e energia renovável. Deste modo, sugere-se a distinção entre produtos cujos benefícios sustentáveis estão associados à criação, uso e eliminação (TRIGUERO; MONDÉJAR; DAVIA, 2013).

Para Andersen (2008), inovações sustentáveis de produtos são inovações que representam uma descontinuidade tecnológica radical. Eles não são mais limpos do que produtos semelhantes, mas oferecem soluções benignas ao ambiente para produtos existentes e podem exigir uma mudança de produção e padrões de consumo. O próprio método de produção não necessita de ser limpo, e em alguns casos atrai pouca atenção.

Triguero, Mondéjar e Davia (2013), salientam que produtos sustentáveis podem ser mais caros do que os não sustentáveis, contudo as empresas são capazes de sacrificar lucros

de curto prazo, a fim de ganhar mais em médio prazo e atingir os objetivos do negócio em longo prazo. Os mesmos autores afirmam que a introdução de novos produtos sustentáveis ou o redesenho dos produtos existentes para torná-los mais sustentáveis, pode melhorar a produtividade, reduzir os insumos necessários para sua produção e levar à redução de custos e de danos ambientais.

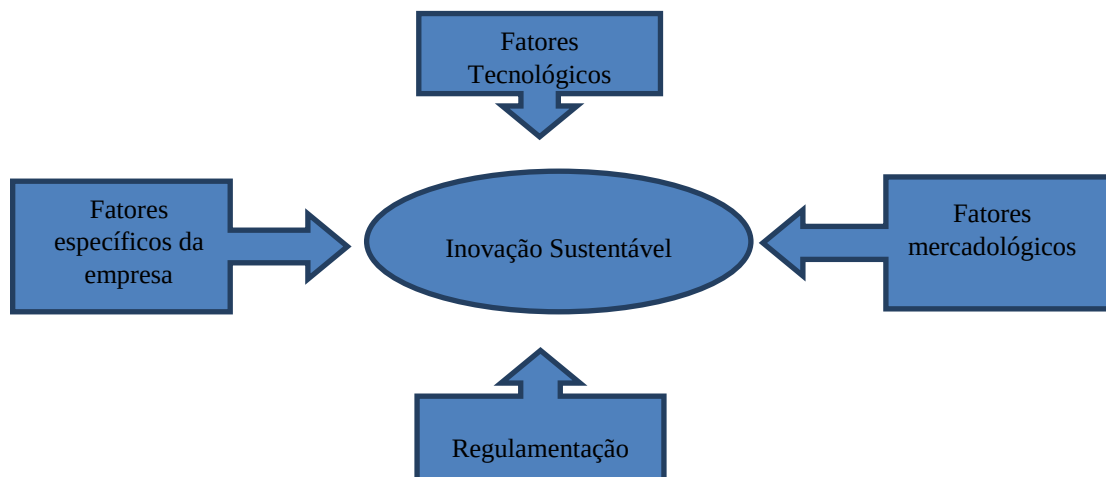
Para Cecere *et al.* (2014), a inovação sustentável difere das inovações convencionais nos seguintes aspectos: (1) regulamentos e políticas de intervenção são preeminentes para garantir que as atividades de *P&D* sejam realizadas; (2) depende do grau de conhecimento e sensibilidade para as questões de sustentabilidade dos produtores e consumidores; e (3) as empresas e consumidores comprometidos com a sustentabilidade devem enfrentar *trade-offs* sobre a relação entre meio ambiente, desempenho e custo/preço/qualidade.

Pesquisas realizadas (REHFELD; RENNINGS; ZIEGLER, 2007; HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012; AKADIRI; FADIYA, 2013; BORA, 2014), apresentam que a decisão de uma organização em desenvolver inovações sustentáveis, é influenciada por uma série de fatores determinantes abordados a seguir.

2.4 DETERMINANTES DA INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

Horbach; Rammer; Rennings (2012) realizaram um estudo objetivando identificar os principais fatores determinantes da inovação sustentável. Os resultados deste estudo apresentaram quatro grupos de fatores determinantes, a saber: regulamentação, fatores mercadológicos, fatores tecnológicos e fatores específicos da empresa, conforme são apresentados na Figura 7.

Figura 7: Determinantes da inovação sustentável



Fonte: Horbach; Rammer; Rennings (2012).

Os **fatores tecnológicos** envolvem a melhoria das capacidades tecnológicas (conhecimento) por *P&D*; técnicas de mapeamento de processos, análise de causa raiz e contabilidade ambiental. Podem permitir à empresa tornar-se consciente de ineficiências que não foram reconhecidas anteriormente e facilitar a identificação de novas maneiras de aumentar a eficiência e reduzir os custos de controle da poluição. Configura-se como o uso do conhecimento disponível através de sistemas de gestão.

Fatores específicos da empresa dizem respeito à disponibilidade de maior conhecimento técnico dentro de uma empresa. A proximidade com a melhor infra-estrutura de conhecimento (rede de relacionamentos com universidades, órgãos públicos, sindicatos e outros). Como também, comprometimento da administração; trabalho em equipe e capacitação de funcionários em todos os níveis.

A **regulamentação** é um instrumento econômico considerado estratégico na intervenção pública. São políticas de compensação ambiental que visam responsabilizar os agentes que causam danos ao meio ambiente. É o instrumento de fomento, uma atividade institucional que procura promover o desenvolvimento sustentável com incentivos econômicos, como instrumentos fiscais, tributários e creditícios.

E por fim, os **fatores mercadológicos** que incluem as demandas dos consumidores, atuais ou potenciais, organizações concorrentes e redução de custos. Tendo em vista que os consumidores estão cada vez mais conscientes em relação às problemáticas ambientais, as organizações inovam tentando atender as novas exigências, o que provoca uma mudança no mercado e acirra a concorrência. Nessa disputa, a redução de custos torna-se essencial para se manter competitivo.

2.5 REFLEXÕES FINAIS DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção do trabalho relata uma reflexão sobre a forma como os assuntos abordados neste capítulo, a saber: inovação, desenvolvimento sustentável, inovação sustentável e seus determinantes estão relacionados.

A inovação sustentável surgiu da junção de dois grandes campos de estudo, a inovação e a sustentabilidade, sendo a inovação amplamente estudada desde 1961 quando Schumpeter fez suas primeiras publicações. A inovação é entendida aqui como um processo que envolve a criação e/ou adoção de produtos, processos e métodos organizacionais novos ou

significativamente melhorados para empresa ou para o mercado (SCHUMPETER, 1961; DOSI, 1988; BERG, 2002; LAZONICK, 2002; BESSANT, 2003; MANUAL DE OSLO, 2005; BRULAND; MOWERY, 2006; TIGRE, 2006; TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008; ALSAATY; HARRIS, 2009; CROSSAN; APAYDIM, 2010; COSTA, 2012; BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGTH, 2012; ZAWISLAK *ET AL.*; 2013; LACERDA, 2016).

Dentre os diferentes tipos de inovação identificados na literatura, destacam-se as inovações em produto, processo e organizacional. Nesta pesquisa, entende-se que o processo inovativo gera um efeito cascata nas principais atividades da empresa e estas tipologias (produto, processo, organizacional) envolvem as principais.

A inovação é considerada um elemento fundamental do processo de crescimento e transformação da economia. Promove o aperfeiçoamento das formas tradicionais de fazer as coisas e é um fator primordial para uma empresa se manter competitiva no mercado. Parece pungente, mas acaba sendo um processo destrutivo, principalmente para o meio ambiente. Como destacou Dias (2011) e Pereira e Menezes (2008), o processo de crescimento econômico e industrialização geram consequências negativas, como por exemplo, degradação ambiental e exclusão social. Sendo estes temas bastante discutidos no campo de estudo da sustentabilidade.

A sustentabilidade é uma temática relativamente nova e as contribuições dos estudos nesta área ganharam força a partir de 1987, ano em que foi desenvolvido o Relatório de Brundtland. Este relatório forneceu um diagnóstico sobre o estado do meio ambiente, apresentando as causas dos problemas socioeconômicos e ecológicos da sociedade contemporânea, evidenciando ações para a promoção do desenvolvimento sustentável, como: satisfação das necessidades básicas, preservação da biodiversidade e dos ecossistemas, consumo de energia racionalizado, entre outros (WCED, 1987). A partir do desenvolvimento deste diagnóstico, ocorreram vários eventos para tratar a a temática do crescimento econômico vinculado à preservação ambiental. No Brasil, em 2012, foram propostos objetivos de desenvolvimento sustentável a serem alcançados até 2030. Esses objetivos incluem alcançar igualdade de gênero, o emprego pleno e trabalho digno, assegurar a energia sustentável, a infraestrutura e a industrialização sustentável (DIAS, 2015).

Com a evolução dos debates voltados para a sustentabilidade, o Estado passou a regular as atividades produtivas quanto ao uso de recursos naturais, responsabilidades sociais e ambientais. Como consequência das rígidas normas ambientais internacionais e da popularização da consciência ambiental dos consumidores, muitas mudanças vêm impactando

as regras e os padrões da competição global organizacional, impulsionando as empresas a adotarem melhorias em seus produtos, processos de produção e métodos organizacionais.

Dessa forma, a evolução e a popularização do tema permitiram o surgimento de diferentes abordagens. E a inovação sustentável, apresenta-se como uma alternativa para a construção de uma nova forma de produzir, visando ao desenvolvimento sustentável e à viabilização de iniciativas com foco na mitigação e adaptação aos impactos socioambientais.

Alguns autores (SCHIEDERIG; TIETZE; HERSTATT, 2012; MENDONÇA; CHEROBIM; CUNHA, 2013) citam que os estudos sobre inovação sustentável começaram a partir de 1996 com a publicação do livro *Driving Eco-innovation*, produzido por Claude Fussler e Peter James. Na última década, o termo tem sido largamente discutido, mas a sua definição ainda apresenta confusão. Algumas definições (FREEMAN, 1996; OECD, 2009; OLTRA; JEAN, 2009; CHEN; CHANG; WU, 2012; CARVALHO; BARBIERI, 2012; CECERE *et al.*, 2014; KAMMERER, 2009) atendem apenas a dimensão ambiental da sustentabilidade, enquanto outras (JOHANSSON; MAGNUSSON, 1998; HALL; VREDENBURG, 2003; KEMP; PEARSON, 2007; OECD, 2009; HANSEN, GROSSE-DUNKER; REICHWALD, 2009; CARRILLO-HERMOSILLA; DEL RÍO; KÖNNÖLÄ, 2010; BARBIERI *et al.*, 2010; SCHIEDERIG; TIETZE; HERSTATT, 2012; BOONS *et al.*, 2013; KESKIN; DIEHL; MOLENAAR, 2013; CECERE *et al.*, 2014; KLEWITZ; HANSEN, 2014; ADAMS *et al.*, 2015), que apesar de incluir além da dimensão ambiental, as dimensões social e econômica, não citam que todas as dimensões devem ocorrer simultaneamente.

Dessa maneira, a presente pesquisa considera que a inovação sustentável ocorrerá quando atender aos requisitos econômicos empresariais em conjunto com a dimensão social e/ou ambiental, podendo atender as três dimensões simultaneamente ou não.

Este trabalho parte do pressuposto de que a inovação sustentável pode ser implementada na empresa em nível do processo, produto e organizacional, apresentando variações (tecnológica, complementar, integrada, social) e abrangência (radical, incremental, proativa, reativa) diversas. Sendo influenciadas por uma série de fatores determinantes (fatores tecnológicos, mercadológicos, específicos da empresa e regulamentadores) apresentados no modelo proposto por Horbach; Rammer e Rennings (2012).

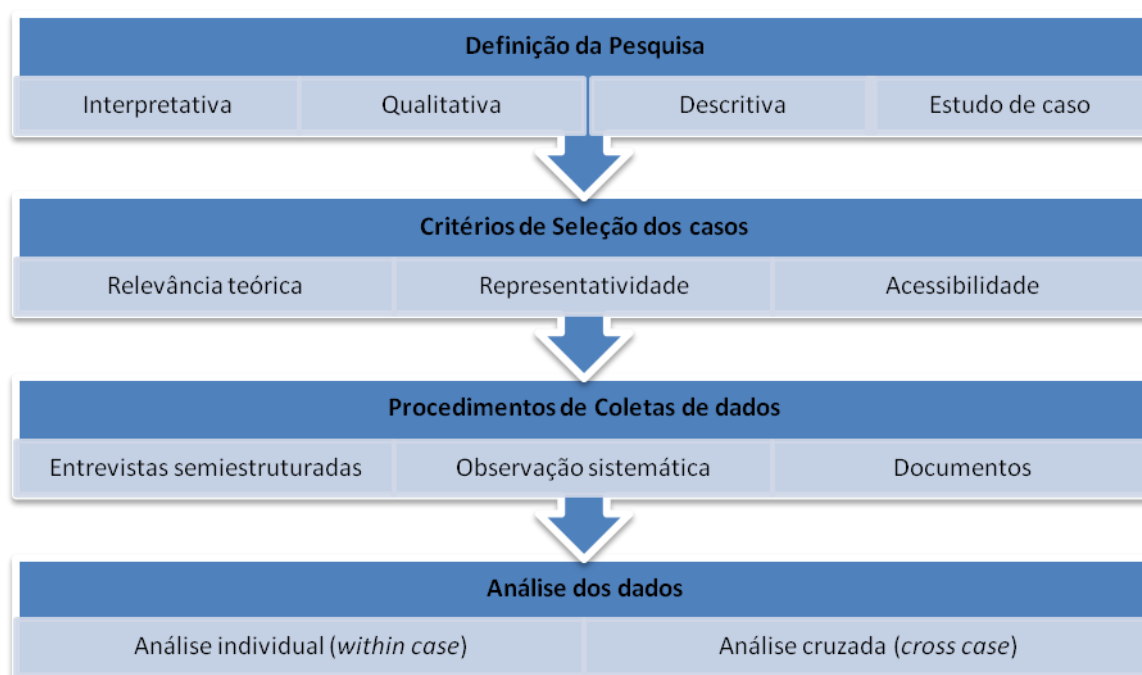
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento desta pesquisa, permitindo assim o alcance dos objetivos estabelecidos. Inicialmente, tem-se a definição da pesquisa. Em seguida são demonstrados os critérios utilizados para a seleção dos casos e sujeitos da pesquisa. E após isso, expõem-se os procedimentos utilizados para coleta e análise dos dados.

3.1 Definição da Pesquisa

Esta pesquisa caracteriza-se como interpretativa, qualitativa, descritiva e Estudo de Caso. A Figura 8 demonstra uma síntese do percurso metodológico desenvolvido.

Figura 8 – Percurso metodológico da pesquisa.



Fonte: Elaboração própria, 2017.

Esta pesquisa tem por base o paradigma interpretativista, pois se tentou entender como uma determinada conjuntura é arquitetada e quais significados são atribuídos às experiências das pessoas envolvidas a partir da interação entre as características de determinado objeto em análise. Assim, buscou-se a essência do objeto, ou seja, atributos sem os quais ele não pode ser identificado (VERGARA; CALDAS, 2007; SACCOL, 2009).

Para a OECD (2009), pesquisas que envolvem o conceito de desenvolvimento sustentável são demasiadamente multifacetadas para a medição quantitativa simples. Deste modo, em conformidade com o tema, o problema e os respectivos objetivos geral e específicos estabelecidos neste estudo, a presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa.

A pesquisa qualitativa em geral é utilizada para descobrir e refinar questões de pesquisa, buscando, fundamentalmente, a dispersão ou expansão dos dados ou informações. Constituindo-se em uma forma de explorar e entender o significado que os indivíduos conferem a um dado problema ou realidade social e que ocorre com a presença do investigador no local onde é efetuado o estudo e coleta de dados (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006).

Os estudos descritivos procuram especificar propriedades, características e informações importantes sobre o objeto de estudo. A coleta pode ser conduzida de maneira independente ou conjunta, seguindo uma estratégia dedutiva de ligação de dados e do conhecimento prévio (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006). Pesquisa qualitativa é um conceito guarda-chuva que abrange diversas formas de investigação e, dentre elas, tem-se o Estudo de Caso (MATTOS, 2011).

A forma de investigação empregada neste trabalho foi o Estudo de Caso, pois de acordo com Godoy (2006), esta forma tem sido utilizada quando se quer compreender processos de inovação. O estudo de caso busca a compreensão de um caso particular em sua complexidade e peculiaridade. Sendo assim, foi realizada uma investigação profunda e detalhada sobre as inovações sustentáveis, por meio da combinação de arquivos, entrevistas, documentos e observação, durante um período de tempo, de uma ou mais organizações (MATINS, 2008; GODOY, 2006). Quando uma pesquisa abrange mais de uma organização, tem-se um estudo de múltiplos casos, o que fortalece os resultados e aumenta a robustez e a confiança da pesquisa (YIN, 2015).

3.2 Critérios de Seleção dos Casos e Sujeitos de Pesquisa

Godoy (2006) define como amostragem teórica, os casos que são selecionados a partir da sua relevância teórica, visto que possuem certas características. Esta pesquisa tem como foco o setor da construção civil por ser considerado o setor que mais gera resíduo. Portanto, tem grande influência na degradação ambiental (FARIAS; MEDEIROS; CÂNDIDO, 2015). É um setor que gera perdas ambientais e econômicas, que combinadas também implicam em

perdas sociais. Por consequência, consiste em uma das principais atividades que influenciam no desenvolvimento sustentável.

Foi obtido um cadastro industrial fornecido pela Federação das Indústrias da Paraíba (FIEP, 2015). Neste cadastro consta uma lista com dados (endereço, telefone, e-mail, CNPJ, *home Page*, quantidade de empregados, produtos fabricados, *etc.*) de todas as indústrias, de todos os portes e ramos de atividade, atuantes no Estado da Paraíba.

Inicialmente realizou-se um filtro por ramo de atividade, levando-se em consideração o setor da construção civil. Após este filtro inicial, foram identificadas 851 empresas cadastradas.

Foram encontradas as seguintes situações associadas às empresas cadastradas: empresas que constam em diferentes locais no cadastro, seja porque tem mais de um CNPJ, seja porque tem mais de uma unidade em endereços diferentes; empresas públicas que não fazem parte do objetivo desta pesquisa; e empresas de distribuição e não de fabricação.

Diante disso, foi necessário utilizar outra base de dados. Foram selecionadas as empresas que apresente alguma característica que trabalhe com a temática de inovação e/ou sustentabilidade. Ter o selo do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade na Construção Habitacional (PBQP-H) foi uma das características previamente utilizada para seleção das empresas.

Optou-se, pelo cadastro do PBQP-H, por ser um programa do Governo Federal que por meio do Ministério das Cidades, apoia, dentre outras coisas, a implantação de inovações. E procura cooptar-se com o setor privado a fim de que este potencialize a capacidade de resposta do Programa na implementação do desenvolvimento sustentável do habitat urbano (BRASIL, 1998). A partir deste filtro chegou-se a um número total de 38 empresas.

Todas as 38 empresas que passaram pelo filtro descrito anteriormente foram analisadas. Inicialmente, procurou-se nas suas *home pages* informações de que a empresa realiza atividades inovativas e de sustentabilidade. Após a finalização desta busca, observou-se que sobre a temática da sustentabilidade, nada foi encontrado. Deste modo, foram contactadas, todas as empresas do cadastro do PBQP-H, a fim de verificar o seu interesse em participar desta pesquisa.

Foram realizados contatos por *e-mail* e telefone, explicitando os interesses do estudo descritos em uma carta de apresentação (APÊNDICE A). A partir do retorno obtido deste primeiro contato, verificou-se a acessibilidade e interesse indicado por três empresas. A acessibilidade ocorre quando a escolha é feita baseada na facilidade de acesso do pesquisador, e este admite que os casos escolhidos possam representar o universo (ZIKMUND, 2006).

Após a seleção dos casos e selecionadas as empresas para análise, os sujeitos da pesquisa, isto é, aqueles que foram entrevistados ou observados (ACEVEDO; NOHARA, 2007), foram os gestores responsáveis pelo processo de inovação porque são eles que decidem quais inovações recebem atenção e recursos (BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGHT, 2012).

De acordo com a OCDE (2005), para as empresas maiores, a tomada de decisões sobre a atividade de inovação provavelmente não será realizada somente no alto nível da organização, mas em cada atividade produtiva ou divisão. Sendo assim, tentou-se entrevistar mais de um profissional em cada empresa. Entretanto, devido à falta de disponibilidade de tempo dos funcionários, na Empresa B, foi concedida apenas uma entrevista. Tendo sido feitas três entrevistas na Empresa A e duas entrevistas na Empresa C. Os sujeitos foram escolhidos com base na familiaridade que possuem com as inovações desenvolvidas em processo, produto e organizacional.

Dessa forma, os sujeitos da pesquisa foram cinco gestores e um diretor: A gestora de qualidade, o gestor de obras e o diretor geral da Empresa A. O gestor de obras da Empresa B e a gestora de qualidade e o gestor de obras da Empresa C.

O Quadro 3 resume quais as empresas analisadas e os profissionais entrevistados em cada uma delas.

Quadro 3: Descrição dos casos

Empresa	Tempo no mercado	Entrevistados	Cargos dos entrevistados	Tempo no cargo
Empresa A	39 anos	Entrevistado 1	Gestora de qualidade	7 anos
		Entrevistado 2	Gestor de obras	20 anos
		Entrevistado 3	Diretor Geral	10 anos
Empresa B	11 anos	Entrevistado 1	Gestor de obras	2 anos
Empresa C	10 anos	Entrevistado 1	Gestora de qualidade	2 anos
		Entrevistado 2	Gestor de obras	3 anos

Fonte: Elaboração própria, 2017.

É importante ressaltar que foi solicitado pelos entrevistados o sigilo dos seus nomes, do nome da empresa e dos empresários.

3.3 Definições dos Termos

O objetivo principal da definição dos termos é de torná-los claros, compreensivos e adequados. Eles serviram para delimitar a pesquisa, assim como especificar o que será abordado e analisado. Para Lakatos e Marconi (2003), o uso de termos apropriados e definições claras contribui para a melhor compreensão da realidade observada. Nesta dissertação, as definições simples dos termos foram descritas resumindo as definições identificadas na literatura. Dessa forma, o Quadro 4 apresenta uma compilação dos termos e suas definições.

Quadro 4: Definição dos termos da pesquisa.

Termo	Definição	Autores
Inovação	Fenômeno de criação ou invenção que passa por um processo de assimilação e exploração, o qual acrescenta valor econômico e social, e oferece uma nova tecnologia para a produção de produtos, processos e gestão para a empresa ou para o mercado.	SCHUMPETER, (1961); DOSI, (1988); GILBERT, (1994); OCDE, (2005); TIGRE, (2006); CROSSAN; APAYDIM, (2010); BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGTH, (2012); ZAWISLAK <i>ET AL.</i> , (2013); TIDD; BESSANT; PAVIT, (2008; 2015)
Inovação de Produto	É a introdução de um bem novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, <i>softwares</i> incorporados, facilidade de uso, fundamentados em novas tecnologias ou outras características funcionais.	OCDE, (2005); GUNDAY <i>ET AL.</i> , (2011); GOMES; NETO; GIOTO, (2011); TORRES; DA SILVA, (2014)
Inovação de Processo	É a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou <i>softwares</i> . É compreendida como os elementos que são agregados ao processo de operações, adição de materiais, tarefas, instrumentos ou fluxo de determinados mecanismos na produção de produtos.	OCDE, (2005); GOMES; NETO; GIOTO, (2011); TORRES; SILVA, (2014)
Inovação Organizacional	É uma inovação não tecnológica que pode se dar por meio da utilização de técnicas avançadas de gerenciamento. Pode ser diferenciada em inovações organizacionais estruturais e inovações organizacionais processuais. Pode ser ainda mais diferenciada ao longo de uma dimensão intra-organizacional e inter-organizacional. É a introdução de estruturas organizacionais expressivamente modificadas. Pode ser, também, a modificação ou a implantação de orientações estratégicas corporativas.	OCDE, (2005); ARMBRUSTER <i>ET AL.</i> , (2008); LARA; GUIMARÃES, (2012)

Desenvolvimento Sustentável	É um novo paradigma que interliga as questões econômicas, sociais e ambientais, de tal modo que as atividades de produção de bens devem preservar e respeitar a integridade dos ecossistemas. Dentre algumas premissas deste novo paradigma, destaca-se: os aspectos qualitativos principalmente aqueles relacionados com a equidade; utilização de recursos - em particular a energia -, e a geração de resíduos e poluentes; devem ser enfatizados os padrões de produção e consumo para manter e aumentar os recursos básicos, sobretudo os agrícolas, energéticos, bióticos, minerais, ar e água, devem ser modificados; e deve ocorrer uma reorientação estratégica tecnológica, principalmente para diminuir o uso dos recursos e controlar os riscos ambientais.	MAMEDE, (2013); DIAS, (2015)
Inovação Sustentável	É a criação, implementação ou melhoria de produtos, processos, e métodos organizacionais que envolvem as características da sustentabilidade (econômica, social e ambiental) simultaneamente ou não. Busca uma forma de conciliar prioridades econômicas e ambientais, e visa diminuir, de forma intencional ou não, os impactos causados pelos seus produtos e processos no meio ambiente, além de envolver arranjos sociais mais complexos.	OECD, (2009); BARBIERI <i>ET AL.</i> , (2010); SCHIEDERIG; TIETZE; HERSTATT, (2012); BOONS <i>ET AL.</i> , (2013)
Dimensões da inovação Sustentável		
Inovação Sustentável em Produto	É a concepção de novos produtos ou melhoria que visa abordar e minimizar os impactos socioambientais. Traz melhorias ambientais para produtos convencionais existentes. São projetados para gerar menos resíduos ou incluir tecnologias limpas e energia renovável. Oferecem benefícios sustentáveis ligados à criação, uso e eliminação. Eles não são mais limpos do que produtos semelhantes, mas oferecem soluções benignas ao ambiente para produtos existentes.	ANDERSEN, (2008); OECD, (2009); CHENG E SHIU (2012); TRIGUERO; MONDÉJAR; DAVIA, (2013); ROSCOE, COUSINS; LAMMING, (2015)
Inovação Sustentável em Processo	Refere-se à implementação de processos, a qual envolve a melhoria dos processos de produção existentes ou a adição de novos processos, que causam externalidades positivas (ou menos negativas) sobre o meio ambiente. Pode ser classificada em: otimização de processos, o que leva à conservação das matérias-primas e energia; e substituição de matérias-primas, o que elimina materiais tóxicos, utilizando os recursos mais benignos ao ambiente.	CHENG; SHIU, (2012); TRIGUERO; MONDÉJAR; DAVIA, (2013); ROSCOE; COUSINS; LAMMING, (2015)
Inovação Sustentável Organizacional.	Lida principalmente com a melhoria das condições de trabalho e bem-estar dos funcionários. Refere-se à capacidade e compromisso dos membros da organização para implementar novas formas de gestão sustentável, que inclui programas de treinamento para temáticas de sustentabilidade,	CHENG; SHIU, (2012); TRIGUERO; MONDÉJAR; DAVIA, (2013); ROSCOE, COUSINS E LAMMING, (2015)

	programas de <i>design</i> de produtos sustentáveis, introdução de novas técnicas de aprendizagem, criação de equipes de gestão para lidar com problemas socioambientais e atividades de gestão que visam a redução de impactos ambientais.	
Categorias da Inovação Sustentável		
Abrangência da Inovação Sustentável	Radical: refere-se à criação de produtos/serviços e/ou sistemas de produção e distribuição totalmente novos, com características que não se assemelham a nenhum produto/serviço e/ou sistemas de produção e distribuição existente. As mudanças serão maiores e mais extensas se comparadas com o estágio inicial. Exigem mais orientações e instruções para adotá-la e utilizá-la. Permite uma transição em longo prazo e transformação para uma economia mais verde, tornando-se a chave para permitir uma transição sustentável.	ALBERNATHY; UTTERBACK, (2012); BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGTH, (2012); ROSCOE; COUSINS; LAMMING, (2015)
	Incremental: a inovação por adição ou substituição de características que não alteram a estrutura geral e as mudanças ocorrem de forma gradual. Prevê adaptação, refinação e aprimoramento dos produtos e serviços existentes, assim como os sistemas de produção e distribuição. Visa melhorar os processos existentes para aumentar a eficiência dos recursos e uso de energia.	OECD, (2009); GOMES; NETO; GIOTO, (2011); BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGTH, (2012)
	Reativa: a inovação relacionada com o passivo ambiental, a fim de cumprir com os regulamentos ambientais, para se adaptar às solicitações dos <i>stakeholders</i> . Reage sobre o ambiente em mudança ou responde aos desafios dos concorrentes. Atende aos requisitos legais e às exigências mercadológicas.	CHEN; CHANG; WU, (2012)
	Proativa: a inovação relacionada com o ambiente ativo, a fim de tomar iniciativas, adotar novas práticas ou criar produtos à frente dos concorrentes, reduzir o custo para aproveitar as oportunidades, liderar no mercado ou obter vantagens competitivas.	CHEN; CHANG; WU, (2012)
	Tecnológica: (1) Corretiva/Preventiva: enquanto as tecnologias corretivas reparam prejuízos as preventivas tentam evitá-los. (2) Controle da poluição: é caracterizado pela aplicação de medidas tecnológicas, que atuam como partes não essenciais dos processos de fabricação existentes, na fase final. (3) Produção mais limpa: baseia-se no princípio da prevenção, uma filosofia de antecipar e prevenir. O foco se desloca para as fases iniciais do processo de produção, na fonte da poluição. (4) Tecnologia ambiental: envolve tecnologias cuja utilização é menos prejudicial ao meio ambiente do que as alternativas já existentes.	RENNING, (2000); ANDERSEN, (2006; 2008); KEMP; PEARSON, (2007); OECD, (2009); HORBACH; RAMMER; RENNINGS, (2012)

	Inclui, além das tecnologias de controle de poluição e de produção mais limpa, equipamentos de gestão de resíduos, monitoramento e instrumentação ambiental, tecnologias de energia sustentável, abastecimento de água, controle de vibração e ruídos. (5) P&D ambiental: pode se envolver em uma parceria de pesquisa colaborativa com os fornecedores de matérias-primas da empresa e outras organizações.	
	Complementares (Add-on): são produtos (artefatos ou serviços) que melhoram o desempenho ambiental, mesmo não sendo necessariamente o produto em si, benigno ao meio ambiente. Tratam de adicionamentos às práticas de produção e consumo existentes (que são rentáveis) sem influenciá-las significativamente. Integradas: podem ser processos e produtos tecnológicos mais limpos, que contribuem para as soluções dos problemas ambientais dentro da empresa ou em outras organizações (instituições públicas, famílias). Neste sentido, eles são integrados, também porque fazem tanto o processo de produção mais limpo como o produto mais ambientalmente benigno e limpo.	ANDERSEN, (2006; 2008); BORA, (2014)
Variação da Inovação Sustentável	Social: conhecimento aplicado a necessidades sociais através da participação e da cooperação de stakeholders, gerando soluções novas e duradouras para comunidades. A inovação social pode ser exógena e/ou endógena. Exógena: compreende as intervenções cooperativas, que visam à preservação do ambiente, o desenvolvimento de projetos, a criação de fundações ou outros arranjos institucionais, apresentando-se como uma resposta nova a uma situação social julgada não satisfatória, visando, não somente, o bem-estar dos indivíduos e da comunidade, através do atendimento a necessidades (como saúde, educação, trabalho, lazer, transporte e outros), mas também a obtenção de diferenciais competitivos, aumento da produtividade e desenvolvimento de inovações tecnológicas, através dos novos arranjos sociais estabelecidos. Endógena: as transformações são operadas com a finalidade de conceber uma nova divisão do trabalho, uma nova regulação, uma nova governança e uma alteração na disposição de poder. Neste contexto, as inovações sociais exprimem as atividades internas de progressão da autonomia dos empregados (empowerment) e valorização do elemento humano. Assim, as inovações sociais dentro das empresas têm como objetivo desenvolver novas formas	CLOUTIER, (2003); BIGNETTI, (2011); KNEIPP ET AL. (2012); PEREIRA; CUNHA; BULGACOV, (2013)

	organizacionais e novas formas de produção, resultando em um novo arranjo social que favorece a criação de conhecimentos e de tecnologia e permite a melhoria da qualidade de vida no trabalho.	
Determinantes da Inovação Sustentável Modelo de Horbach; Rammer; Rennings (2012)		
Fatores tecnológicos	A melhoria das capacidades tecnológicas (conhecimento) por <i>P&D</i> provoca inovações sustentáveis. As técnicas, tais como mapeamento de processos, análise de causa raiz e contabilidade ambiental, pode permitir à empresa tornar-se consciente de ineficiências que não foram reconhecidos anteriormente, encontrar novas maneiras de aumentar a eficiência e reduzir os custos de controle da poluição. Engloba o conhecimento tecnológico, através de sistemas de gestão ambiental.	HORBACH; RAMMER; RENNINGS, (2012); BORA, (2014)
Regulamentação	São instrumentos econômicos, considerados estratégias de intervenção pública. É uma política de compensação ambiental, que visa responsabilizar os agentes que causam danos ao meio ambiente. É o instrumento de fomento, uma atividade institucional que procura promover o desenvolvimento sustentável com incentivos econômicos, como instrumentos fiscais, tributários e creditícios.	HORBACH; RAMMER; RENNINGS, (2012)
Fatores Mercadológicos	As demandas dos consumidores, atuais ou potenciais, e até mesmo organizações concorrentes. Diz respeito à demanda dos clientes e redução de custos.	HORBACH; RAMMER; RENNINGS, (2012)
Fatores específicos da empresa	A disponibilidade de maior conhecimento técnico dentro de uma empresa. A proximidade com a melhor infra-estrutura de conhecimento (rede de relacionamentos com universidades, órgãos públicos, sindicatos, outros). Além disso, as inovações organizacionais são também importantes desencadeadores de inovações sustentáveis. Como também, comprometimento da administração; trabalho em equipe e capacitação de funcionários em todos os níveis.	HORBACH; RAMMER; RENNINGS, (2012); BORA, (2014)

Fonte: Elaboração própria, 2017.

Assim, por meio do quadro das definições simples e operacionais, é possível compreender como os temas estudados são tratados na literatura e como foram abordados nesta pesquisa.

3.4 Procedimentos para Coleta de Dados

Considerando que a pesquisa qualitativa é multimétodo por excelência e utiliza várias fontes de informação (GODOY, 2006). Neste estudo foram empregadas três fontes para a

coleta de dados – observação sistemática, entrevistas e documentos – que foram combinadas de diferentes formas.

A observação sistemática é indicada para estudos de casos descritivos. Foi sistemática, pois a pesquisadora foi a campo com um plano (APÊNDICE B) contendo a identificação prévia do que seria observado. Neste plano estava estabelecido o que deveria ser observado, em que momento, bem como a forma de registro e organização das informações (GIL, 2009).

As observações foram realizadas nos dias em que foram feitas as entrevistas nas empresas investigadas, o que ocorreu entre os meses de setembro a novembro de 2016. Foi uma observação não participante, pois a pesquisadora atuou como espectador atento, procurando ver e registrar o máximo de ocorrência que apresentasse relação com o a pesquisa. Fotos e vídeos complementaram os registros. Os resultados das observações foram relevantes, principalmente, para a análise dos processos produtivos, verificando pessoalmente e confirmando o que foi apresentado nas entrevistas. Os produtos (unidades habitacionais) também foram analisados por meio da técnica de observação, o que ajudou verificar as inovações sustentáveis adotadas.

A técnica de observação pode ser combinada com a entrevista. Neste estudo foi utilizada a entrevista semiestruturada. Este tipo de entrevista tem como objetivo principal compreender os significados que os entrevistados atribuem às questões e situações relativas ao tema de interesse e segue um roteiro pré-estabelecido que possa ser alterado ou aperfeiçoado à medida que as entrevistas vão sendo realizadas (SILVA, 2011; MERRIAM, 2009).

Para oferecer maior validade do roteiro da entrevista, optou-se pela realização de um pré-teste, que foi aplicado em uma empresa pertencente ao mesmo ramo considerado na pesquisa. O entrevistado foi um engenheiro civil com pós-graduação em engenharia ambiental que exerce o cargo de gestor de qualidade há mais de 7 anos. Durante a aplicação do roteiro foi possível eliminar algumas questões e identificar a necessidade de acrescentar outras para tornar as questões mais claras para os entrevistados. A primeira versão do roteiro da entrevista continha quatro seções com o total de 36 questões. Após a aplicação do pré-teste foram acrescentadas seis questões na segunda seção e quatro questões na quarta seção. E foram eliminadas duas questões na terceira seção.

Sendo assim, foi utilizado um roteiro (APÊNDICE C), o qual foi organizado em quatro seções, de modo a contemplar os temas centrais desta pesquisa. A primeira foi a caracterização do perfil da empresa, em que se buscou identificar o seu tempo de atuação no mercado, como surgiu, quais seus principais produtos, processos e métodos organizacionais,

perfil sócioprofissional dos participantes da entrevista, entre outros aspectos. A segunda envolveu perguntas com o intuito de identificar as inovações sustentáveis desenvolvidas e/ou adotadas nos produtos, processos e organizacional nas empresas da construção civil. A terceira envolveu perguntas para categorizar (quanto à abrangência - radical, incremental, reativa, proativa e variação – tecnológica, integrada, complementar e social). As inovações sustentáveis identificadas nas empresas da construção civil, procurando entender os fatores e aspectos que envolvem o processo inovativo. E a quarta visou identificar os fatores determinantes (Modelo de Horbach; Rammer e Rennings, 2012) das inovações sustentáveis na construção civil.

O Quadro 5 apresenta a estrutura das questões utilizadas no roteiro de entrevista com os objetivos estabelecidos nesse estudo, bem como com a literatura associada a cada grupo de questões.

Quadro 5: Relação das questões com os objetivos específicos.

Objetivos Específicos	Variáveis		Questões	Autores
Identificar as inovações sustentáveis desenvolvidas e/ou adotadas nos produtos, processos e organizacional por empresas da construção civil	Produto		9 – 12	CHENG; SHIU, 2012; SILVA, 2012
	Processo		13 – 17	OCDE, 2005; OECD, 2009; GOMES, NETO; GIOTO, 2011;. CHENG; SHIU, 2012; SILVA, 2012; TRIGUERO; MONDÉJAR; DAVIA, 2013; TORRES; SILVA, 2014; ROSCOE, COUSINS; LAMMING, 2015
	Organizacional		18 – 20	ARMBRUSTER <i>et al.</i> , 2008; SILVA, 2012; CHENG; SHIU, 2012; TRIGUERO; MONDÉJAR; DAVIA, 2013; ROSCOE, COUSINS; LAMMING, 2015
Categorizar as inovações sustentáveis.	Abrangência da Inovação Sustentável	Radical	21	ALBERNATHY; UTTERBACK, 2012; BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGTH, 2012
		Incremental	22	GOMES; NETO; GIOTO, 2011; BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGTH, 2012
		Reativa	23	CHEN; CHANG; WU, 2012 KNEIPP <i>ET AL.</i> , 2012.
		Proativa	24	CHEN; CHANG; WU, 2012; KNEIPP <i>ET AL.</i> 2012
	Variação da Inovação Sustentável	Tecnológica	25 – 28	RENNING, 2000; KEMP; PEARSON, 2007; ANDERSEN, 2006; 2008; OECD, 2009; HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012

		Complementar	29	ANDERSEN, 2006; 2008; BORA, 2014
		Integrada	30 e 31	ANDERSEN, 2006; 2008; BORA, 2014
		Social exógena/endógena	32 – 34	BIGNETTI, 2011; CHENG; SHIU, 2012; CLOUTIER, 2003
Identificar os determinantes da inovação Sustentável	Regulamentação		35 e 36	HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012; HULTMAN; SIERRA; SHAPIRO, 2012; BORA, 2014
	Fatores mercadológicos		37 – 39	PRAHALAD; HART, 2002; REHFELD; RENNING; ZIEGLER, 2007; HORBACH; RAMMER; RENNING, 2012; BORA, 2014
	Fatores tecnológicos		40 e 41	HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012; BORA, 2014
	Fatores específicos da empresa		42 – 44	LONDON; HART, 2004; HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012; BORA, 2014

Fonte: Elaboração própria, 2017.

As entrevistas foram realizadas entre os meses de setembro e novembro de 2016, nas próprias empresas em que os entrevistados trabalham.

Mediante a autorização dos gestores selecionados, todas as entrevistas foram gravadas. Cada entrevista teve duração aproximada de sessenta minutos, totalizando cerca de seis horas de tempo de entrevista. Após a realização das entrevistas, os conteúdos foram transcritos integralmente e, em seguida, enviados a cada um dos entrevistados objetivando a confirmação dos dados coletados. Algumas alterações foram solicitadas pelos entrevistados das Empresas A e B.

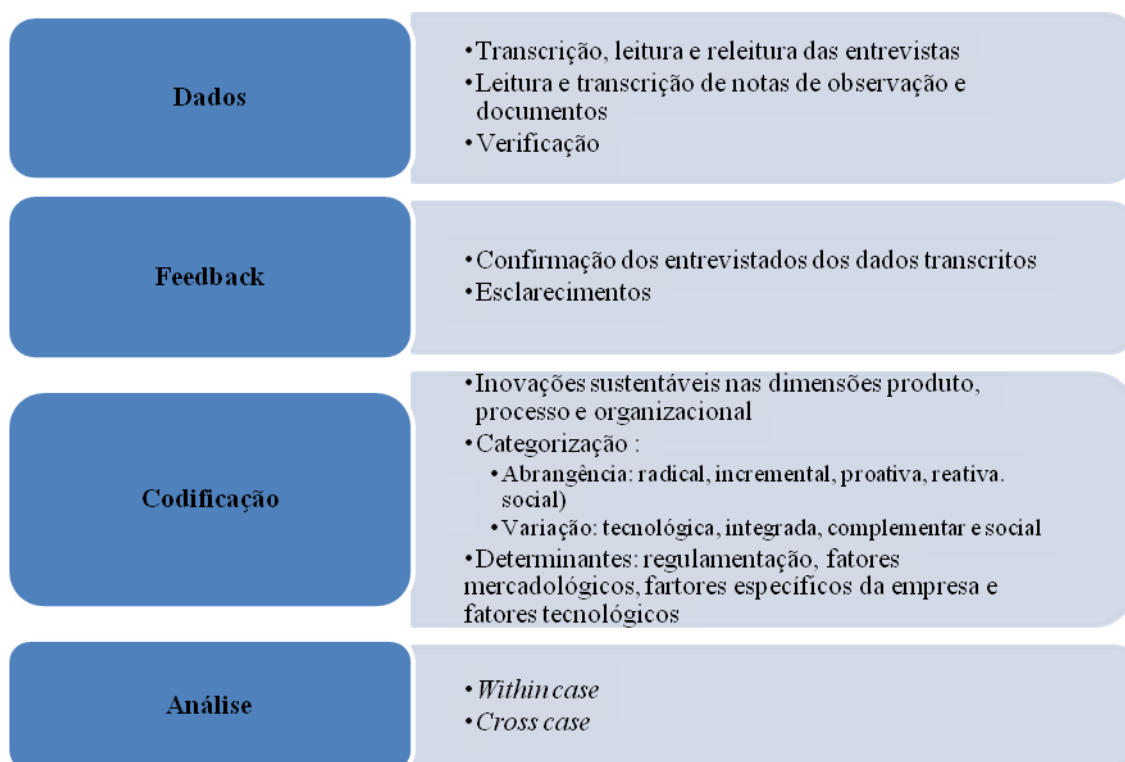
Outras fontes de dados foram consideradas além das entrevistas e observações, a exemplo de documentos internos das próprias organizações, manuais e fichas de procedimentos. No entanto, apenas a Empresa A disponibilizou tais documentos, a exemplo das fichas de procedimentos de execução de processos que foram melhorados ou criados, ou seja, foram considerados inovadores e sustentáveis, segundo os entrevistados. Os entrevistados das Empresas B e C disseram não ter autorização para disponibilizar os documentos solicitados.

Visando obter informações adicionais sobre as inovações sustentáveis desenvolvidas pelas empresas analisadas, outros dados foram coletados em publicações de organizações como as NBRs (Normas Brasileira - 15575-6, 14768) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), visando preencher lacunas das omissões e falta do conhecimento técnico por parte dos entrevistados.

3.5 Análise dos Dados

Nesta etapa, foram apresentados aspectos associados aos procedimentos utilizados para analisar os dados coletados das empresas participantes da pesquisa. Deste modo, para obter informações compreensíveis e confiáveis, os dados coletados passaram pelas etapas apresentadas na Figura 9.

Figura 9 - Etapas de análise de dados da pesquisa



Fonte: Elaboração própria (2017).

A primeira etapa constitui-se da transcrição das entrevistas, leitura e releitura dos dados coletados por meio da observação e documentos, fazendo uma comparação com os questionamentos elaborados para verificar se os dados coletados os respondem adequadamente. Gibbs (2011) destaca que o ato de transcrição envolve a transformação de dados, sendo necessário decidir o que é adequado para o propósito do estudo e, às vezes, um simples esboço do que foi dito já é suficiente. Nesta fase foram incluídas as percepções oriundas das observações e os dados referentes aos documentos coletados.

Na segunda parte foram enviadas as transcrições das entrevistas para os entrevistados fazerem uma avaliação e prestarem esclarecimentos, além de expressarem concordância e consentimento. O *feedback* foi solicitado por e-mail aos profissionais entrevistados. Não

obtendo resposta, as transcrições foram impressas e confirmadas pessoalmente, no momento das confirmações foram feitos alguns ajustes e acrescentadas algumas informações associadas às Empresas A e B. Apenas na Empresa C não solicitou alterações nos dados transcritos.

Cumpridas as etapas anteriores, sequencialmente, os dados foram codificados e agrupados de acordo com cada objetivo específico. Codificação é a forma como você define sobre o que se tratam os dados em análise (GIBBS, 2011). Para isso, os dados coletados nas entrevistas, observações e documentos, foram agrupados em códigos temáticos balizados na fundamentação teórica adotada. São elas: identificação das inovações sustentáveis nas dimensões produto, processo e organizacional, categorização das inovações sustentáveis identificadas (radical, incremental, proativa, reativa, tecnológica, social, complementar e integrada) e identificação dos fatores determinantes da inovação sustentável (regulamentação, mercadológicas, tecnológicas e fatores específicos da empresa).

Na quarta e última etapa foi feita a análise dos dados, seguindo a sequência de categorização definida na etapa anterior, onde primeiro procedeu-se a análise individual dos casos (*whithin case*) de modo que as informações relativas a cada empresa analisada foi confrontada com os pressupostos presentes na literatura, e, em seguida, foi realizada uma análise cruzada dos dados (*cross case*) buscando construir abstrações entre os casos, e uma explicação geral que se encaixa em todos os casos individuais (MERRIAM; TISDELL, 2015).

3.5.1 Técnica de Análise dos Dados

A técnica utilizada para proceder a análise dos dados foi a *análise de conteúdo*, que é uma técnica que tem por finalidade a descrição objetiva e sistemática do conteúdo (GIL, 2009). Essa técnica tem sido muito utilizada em estudos qualitativos, com temas emergentes, não consolidados ou novos (SILVA; FOSSÁ, 2013). Deste modo, justifica-se o uso dessa técnica, tendo em vista os resultados dos trabalhos de Triguero, Mondéjar e Davia (2013); Adams *et al* (2015) e Pinsky *et al* (2015) constataram que as pesquisas sobre inovação sustentável são frequentemente deficientes por vários motivos, que existe uma carência de padronização das terminologias e abrangência conceitual.

A utilização desta técnica também justifica-se por fazer uso de várias fontes de coleta de dados (observação, documental, entrevista), conforme descrito anteriormente. E busca-se classificá-los em temas ou categorias que auxiliam na compreensão do que está por trás dos discursos (SILVA; FOSSÁ, 2013).

Martins (2008), Silva e Fossá (2013), descrevem as etapas desta técnica proposta por Bardin em 1977, que segue três fases. A primeira fase é a pré-análise, a segunda fase constitui a exploração do material e a terceira fase compreende inferência e interpretação. A pré-análise consiste na coleta e organização do material a ser analisado; a exploração do material consiste no estudo aprofundado do material, orientado pelo referencial teórico e objetivos. É a partir desta análise que faz a codificação e o quadro de inferência. A fase de inferência e interpretação consiste em captar os conteúdos manifestos e latentes contidos em todo o material coletado, que serão apresentados no capítulo 4.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo, serão apresentadas as análises dos dados relativos às características e contextos de cada empresa selecionada. Inicialmente será feita uma descrição das empresas e dos principais produtos e processos desenvolvidos por elas. Em seguida, a análise de cada caso (*within case*) e as análises cruzadas dos casos (*cross case*), exibindo semelhanças e diferenças entre os casos, seguindo a ordem dos objetivos da pesquisa.

4.1 Análise Individual dos Casos (*Within Case*)

Esta seção foi estruturada em três subseções, seguindo a ordem dos objetivos específicos. Desta forma, inicialmente são descritas as inovações sustentáveis identificadas nas dimensões produto, processo e organizacional, empreendidas pelas empresas pesquisadas. Em seguida foi desenvolvida a categorização das inovações sustentáveis, analisando sua abrangência (radical, incremental, reativa e proativa) e variação (tecnológica, complementar, integrada e social). Posteriormente, são expostos os fatores determinantes das inovações sustentáveis de acordo com o Modelo de Horbach, Rammer e Rennings (2012) (regulamentação, fatores mercadológicos, fatores tecnológicos e fatores específicos da empresa).

4.1.1 Empresa A

A Empresa A começou atuando na cidade de Campina Grande, no Estado da Paraíba, e hoje está presente em diversos estados da região do Nordeste, a exemplo de Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Alagoas. Mesmo com atuação em diversos estados, o seu principal objetivo é investir em Campina Grande. Esta empresa foi fundada em 1977 construindo casas residenciais. Atualmente, além de casas, também constrói edifícios, condomínios residenciais, loteamentos de terrenos, rodovias, barragens, esgotamentos sanitários, reservatórios de água, diversas obras públicas e outros. O quadro de funcionários é composto por aproximadamente 1000 pessoas, que busca atender demandas de diferentes clientes, privados, públicos e pertencentes de diversas classes sociais.

Os principais clientes são empresas públicas tais como a Companhia Estadual de Habitação Popular da Paraíba (CEHAP), Banco do Brasil, Fundo de Arrendamento Residencial (FAR), Secretaria de Planejamento do Estado da Paraíba (SEPLAN), Caixa Econômica Federal, Prefeitura Municipal de Campina Grande, Prefeitura Municipal de João

Pessoa, dentre outros. As principais matérias-primas são: cimento, brita, areia, bloco de concreto, asfalto, material betuminoso em geral, aço, argamassa, cal, materiais elétricos, tintas, gesso, PVC, materiais cerâmicos, etc. Os principais processos são: a alvenaria estrutural, fundação, cobertura, acabamentos interno e externo, instalação hidráulica e elétrica.

Nesta empresa foram entrevistados três profissionais. A engenheira de qualidade que atua na empresa há 7 anos, o gestor de obras que atua há 20 anos na empresa e o diretor geral da empresa que está há 10 anos à frente da diretoria.

4.1.1.1 Inovações Sustentáveis nas Dimensões Produto, Processo e Organizacional Identificadas na Empresa A

Para fins de análise desta empresa foi selecionado um empreendimento que está em construção, sendo considerado pela gestão, como a maior obra em desenvolvimento pela empresa. Trata-se do segundo conjunto habitacional desenvolvido pela empresa para o programa habitacional Federal, “Minha Casa Minha Vida”, que é um programa do Governo Federal que busca facilitar a conquista da casa própria para as famílias de baixa renda (BRASIL, 2016).

Este conjunto habitacional está sendo construído na cidade de Campina Grande–PB e contará com um número superior a 4000 unidades habitacionais entre apartamentos e casas, além de creches, mercado municipal, posto de saúde, escola municipal, praças e vias de acesso a transporte urbano. O foco deste estudo foi nas Unidades Habitacionais, que foi verificado através da realização de entrevistas, levantamento de documentos e observação da adoção de algumas inovações sustentáveis. O Quadro 6 resume as inovações identificadas nas dimensões produto, processo e organizacional.

Quadro 6: Inovações sustentáveis nas dimensões produto, processo e organizacional da Empresa A.

Dimensões da Inovação Sustentável	Inovações Sustentáveis		
Produto	Sistema de Aquecimento Solar	Blocos de Concreto	Aço Galvanizado na cobertura.
Processo	Instalações Hidrossanitárias	Alvenaria estrutural com Bloco de Concreto	Estrutura de telhado metálica
Organizacional	Consultoria externa para acompanhamento de indicadores de sustentabilidade.	Treinamentos sobre o uso consciente da energia e água para funcionários.	Programa de Gestão da Qualidade – PBQP-H - SiAC

Fonte: Elaboração própria (2017).

Nas unidades habitacionais da empresa foi verificado, através de visitas *in loco*, o uso de placas de aquecimento solar para água do chuveiro. O discurso da gestora de qualidade também confirma esta informação: “o diferencial dessa obra para as outras obras, primeiramente, foi o sistema de aquecimento solar, que provoca em longo prazo uma grande economia de energia”.

Pereira, Sousa e Silva, (2012) corroboram com este discurso ao afirmarem que o aquecimento solar de água promove uma economia efetiva de energia para o consumidor final, além de reduzir a demanda da energia elétrica. Sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável, a tecnologia solar térmica pode ser um elemento de grande contribuição para o uso eficiente de energia e a proteção do clima do planeta, viabilizando programas e projetos coerentes com os princípios de sustentabilidade ambiental, econômica e social.

Assim, pode-se considerar um produto inovador sustentável, visto que, de acordo com OECD (2009); Cheng e Shiu (2012); Roscoe, Cousins; Lamming (2015); Triguero; Mondéjar; Davia (2013) e Andersen (2008) são produtos que são projetados para gerar menos resíduos ou incluir tecnologias limpas e energia renovável.

De acordo com Triguero, Mondéjar e Davia (2013), a implementação de inovações de processos sustentáveis muitas vezes requer investimentos adicionais, o que se verificou com o investimento que foi feito com as placas de aquecimento solar que não têm um baixo custo, mas pode aumentar a ecoeficiência. Para a OCDE (2005), a inovação em processo é compreendida como adição de materiais, tarefas e instrumentos. No processo de instalações hidrossanitárias foram acrescentadas as placas solares de aquecimento de água nos chuveiros.

De acordo com a NBR 15575-6 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as instalações hidrossanitárias são sistemas hidráulicos prediais destinados a suprir aos usuários, água potável e de reuso, e a coletar e afastar os esgotos sanitários, bem como coletar e dar destino às águas pluviais. As instalações das placas de aquecimento solar devem ser incorporadas à construção, de forma a garantir a segurança dos usuários, sem riscos de queimaduras.

A engenheira de qualidade informou que o sistema de aquecimento solar de água é para uso exclusivo do chuveiro, mas o sistema elétrico convencional também foi mantido. O cliente terá mais uma opção de aquecimento de água para o chuveiro, que poderá reduzir o consumo de energia em até 30%.

De acordo com Conejero, Calia e Sawaia (2015), o chuveiro elétrico é o equipamento com maior participação no consumo de energia elétrica no Brasil, representando um

percentual de 26% a 28%. Os autores afirmam ainda que no Brasil, cerca de 7% da energia elétrica gerada é voltada para o aquecimento de água de banho. Para instalação das placas solares, novas ferramentas e novos procedimentos foram adotados a exemplo do reservatório de cobre. O processo foi todo revisado e novas fichas de procedimentos foram desenvolvidas para normatizar esse processo.

Assim, pode-se caracterizar como um processo sustentável inovador, pois envolveu adição de novos processos que causam uma externalidade positiva sobre o meio ambiente (CHENG; SHIU, 2012; TRIGUERO; MONDÉJAR; DAVIA, 2013; ROSCOE; COUSINS; LAMMING, 2015).

Os blocos de concretos também podem ser considerados como outra inovação sustentável encontrada na dimensão produto. Sobrinho *et al.* (2014) abordam que o bloco de concreto é um tijolo especial de construção que surgiu no país em meados da década de 1960. O bloco de concreto exige menor emprego de materiais e mão de obra, evita perdas e torna a construção mais rápida. Paredes construídas com blocos de concretos desempenham as funções de estrutura e de fechamento eliminando pilares e vigas e reduzindo a utilização de armaduras e de formas. Todas essas características tornam o bloco de concreto uma opção sustentável, à medida que diminui ou elimina o uso de várias matérias-primas e reduz a geração de resíduos associados.

É possível perceber estas características no discurso da gestora de qualidade da empresa:

Os blocos de concreto substituíram o tijolo cerâmico e por possuírem faces mais perfeitas e dimensões mais precisas favoreceram a redução de consumo de outras matérias-primas como a argamassa no revestimento e assentamento. Os blocos de concreto têm perfurações apropriadas para a passagem de tubulações elétricas e hidráulicas o que evita o corte e a quebra na parede e diminui as perdas e a geração de resíduos.

Com relação aos resíduos gerados pelos blocos de concreto, foi informado que quando, eventualmente, é gerado algum resíduo de blocos, eles são totalmente aproveitáveis para utilização em fundação, na própria obra.

A utilização dessa matéria-prima que substituiu o tijolo cerâmico gerou uma grande modificação no processo de alvenaria. A alvenaria passou a ser estrutural com bloco de concreto, sendo a primeira vez a ser utilizado pela empresa investigada e, de acordo com a entrevistada, a primeira vez a ser aplicado no Estado da Paraíba, o que gerou uma grande demanda por treinamentos da mão-de-obra, pois na região não existia profissionais aptos a trabalhar com o bloco de concreto.

De acordo com Sobrinho *et. al.* (2014), a alvenaria estrutural consiste na utilização das paredes formadas por tijolos especiais que desempenham, além de sua função tradicional de vedação vertical, a função de estrutura de sustentação de edificações dispensando o uso de concreto armado e vigas. Isso confirma o discurso da engenheira de qualidade: “a própria alvenaria que dá sustentação das paredes, não precisa de vigas e pilares, os blocos já fazem essa função”.

O entrevistado 2 (gestor de obras) acrescentou que na alvenaria estrutural com bloco de concreto não tem quebra, visto que o bloco já vem em tamanhos variados e com perfurações para passagem de tubulações elétrica e hidráulica. Deste modo foi verificado que, de uma obra para outra, a geração de resíduos sólidos foi consideravelmente reduzida. O tempo de conclusão desse processo e o uso de outras matérias-primas também tiveram uma redução de diversos componentes, a exemplo da argamassa. Devido aos blocos de concreto ter faces perfeitas, o uso de argamassa é menor. Dessa forma, o processo construtivo se torna racionalizado através do prévio planejamento e cálculo dimensional do projeto, podendo gerar uma economia de 4% a 30% no custo de execução da obra.

Essas informações corroboram com algumas vantagens da alvenaria estrutural com blocos de concretos, expostas por Sobrinho *et. al.* (2014), a saber: (1) maior rapidez e facilidade de construção; (2) redução no uso de concreto e ferragens; e (3) redução na mão de obra em carpintaria e ferraria.

Neste processo de alvenaria estrutural o grande diferencial foi a substituição do tijolo convencional (tijolo cerâmico) pelo bloco de concreto. Dessa forma, é compatível com o tipo de inovação sustentável por substituição definida por Cheng, Shiu (2012); Triguero, Mondéjar, Davia (2013); Roscoe, Cousins e Lamming (2015) que afirmam ser a inovação que substitui matérias-primas e utilizam recursos menos nocivos ao ambiente.

A terceira inovação sustentável observada foi a utilização do aço galvanizado na estrutura do telhado. O entrevistado 1 (gestora de qualidade) afirma:

O terceiro caso que podemos citar como inovador é o perfil metálico de aço galvanizado na estrutura da cobertura, ela diminui muito o desperdício, além de não utilizar madeira o que já contribui com a diminuição do desmatamento e o desperdício com corte de madeira, porque o perfil metálico já vem com o tamanho certo e é só fazer a montagem. No caso da madeira é preciso fazer cortes.

Conforme Pereira (2015), o aço possui diferentes aplicações na construção civil, seja na estrutura metálica, nas aberturas, na cobertura ou ainda nas próprias paredes. As estruturas de aço galvanizado são leves, fáceis de manusear, estáveis e de alta resistência. Além disso,

trata-se de um material de longa duração e facilmente reciclável, não ocasionando danos ambientais. O mesmo autor afirma que dentre as opções de uso do aço está a estrutura de telhado, que substituiu o uso da madeira, o que gera qualidade, durabilidade, rapidez e economia para a obra, além de preservar o ambiente, a medida que é uma opção para substituir a madeira e um material 100% reciclável.

Assim, percebe-se a inovação sustentável em produto compatível com a definição de Roscoe, Cousins e Lamming (2015) ao afirmarem que as inovações sustentáveis de produtos devem garantir que estes são projetados para gerar menos resíduos ou incluir tecnologias limpas.

A estrutura de telhado com perfil metálico é uma outra inovação de processo que pode ser vista como sustentável, pois utiliza um material 100% reciclado. De acordo com Pereira (2015), a estrutura de telhado é o elemento que apoia a cobertura, pode ser feita com madeira ou aço sendo a madeira mais tradicionalmente utilizada. Portanto, a substituição da madeira pelo aço na estrutura do telhado, pode ser considerado inovador e sustentável. Conforme apresentado pelo entrevistado 1 (gestora de qualidade), o uso de estruturas metálicas no telhado propicia maior organização no canteiro de obra, reduz o prazo de execução, redução de custos de mão de obra e diminui a geração de resíduos, porque os perfis metálicos já são comprados na medida exata para o tamanho da casa e mesmo sendo necessário o corte, o metal é totalmente reciclado.

Foi observado nas pesquisas de Livinali e Bridi (2016) que este tipo de estrutura é chamado de *Light Steel Frame* (LSF). O Sistema *Light Steel Frame* (LSF) é um método construtivo de concepção racional, onde sua principal característica é uma estrutura constituída por perfis formados a frio de aço galvanizado. Apesar de o LSF ser um sistema expressivamente difundido no mundo. No Brasil o método de construção artesanal ainda prevalece, sendo o emprego do aço em estruturas de edificações pouco expressivo, mesmo sendo um dos principais produtores de aço no mundo.

A estrutura metálica para telhado, também chamada de engradamento metálico, é um sistema de vigas, caibros e ripas feitos de perfis de aço galvanizado. Este tipo de estrutura substituiu a cobertura convencional de madeira. Embora a madeira ainda seja a matéria-prima mais utilizada para esse tipo de estrutura, a crescente demanda por sistemas construtivos industrializados abriu espaço no mercado para o uso do engradamento em aço.

Assim, considera-se uma inovação sustentável de processo, pois envolveu a melhoria do processo de produção existente que causou uma externalidade positiva sobre o meio ambiente, à medida que, não faz uso de madeira e não gera resíduos sólidos. E faz uso de um

recurso menos agressivo ao meio ambiente que é o aço (CHENG; SHIU, 2012; TRIGUERO; MONDÉJAR; DAVIA, 2013; ROSCOE; COUSINS; LAMMING, 2015).

Para Martínez e Labeaga (2009), não existe uma sequência cronológica de inovação do produto e, em seguida, do processo; em vez disso, quando o processo sofre mudanças, isso poderá afetar projetos de produtos. Deste modo, percebe-se que a modificação das matérias-primas utilizadas nos processos geraram produtos inovadores e sustentáveis. Porém, o sucesso das inovações em produto e processo dependem do grau em que as estruturas e processos organizacionais respondem à utilização de novas tecnologias (ARMBRUSTER *et al.*, 2008).

Sendo assim, tentou-se identificar as inovações sustentáveis organizacionais desenvolvidas pela Empresa A. Destacaram-se: a implementação do Programa de Gestão da Qualidade na Habitação – PBQP-H, os treinamentos para funcionários sobre o uso consciente de energia e de água e a contratação de consultoria externa para acompanhamento de indicadores de sustentabilidade.

Para Lara e Guimarães (2012), inovação organizacional é uma inovação não tecnológica que pode ser realizada por meio da utilização de técnicas avançadas de gerenciamento como, por exemplo, sistemas de gestão de qualidade total. Deste modo, destaca-se o Sistema de Gestão da Qualidade e Produtividade do Habitat adotado pela empresa desde o ano de 2010.

O Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) é um instrumento do Governo Federal para cumprimento dos compromissos firmados pelo Brasil quando da assinatura da Carta de Istambul (Conferência do Habitat II/1996). A principal meta é organizar o setor da construção civil em torno de duas questões essenciais, a saber: melhoria da qualidade do habitat e modernização produtiva.

O PBQP-H procura se articular com o setor privado a fim de que este potencialize a capacidade de resposta do Programa na implementação do desenvolvimento sustentável do habitat urbano (BRASIL, 1998). É um sistema de adesão voluntária, mas para obtenção de financiamentos em alguns bancos é um pré-requisito.

Beuren, Floriani e Hein (2014) apresentam que em empresas que aderiram a programas de qualidade, a inovação tende a apresentar melhores condições de implantação. O que corrobora com o que afirma o entrevistado 2 (gestor de obra): “desde a implementação do sistema, a empresa a cada ano vem se aprimorando”.

No sítio do Ministério das Cidades é possível encontrar o nome da empresa na lista de empresas que possuem o Sistema de Gestão da Qualidade. A entrevistada 1 (gestora de qualidade) salienta que após a implementação do sistema houve uma grande mudança na

empresa que geraram redução de custos e profissionalização dos métodos produtivos e administrativos.

Ainda na dimensão organizacional da inovação sustentável foi verificado que são realizados treinamentos para o uso consciente da energia e água para os funcionários, mencionado como sendo algo novo pela empresa. Treinamentos esses que foram implementados a partir da contratação de consultoria externa para acompanhamento de indicadores de sustentabilidade.

De acordo com os gestores entrevistados, essa consultoria foi contratada em julho de 2016 e a meta foi promover redução do consumo de energia, água e resíduos na produção. Assim, percebe-se o compromisso da gestão em implementar formas de gestão sustentável, que de acordo com a definição proposta por Roscoe, Cousins e Lamming, (2015); Triguero; Mondéjar; Davia, (2013) e Cheng; Shiu, (2012), pode-se configurar como uma inovação organizacional sustentável.

Assim, percebe-se que a Empresa A realizou inovações em produtos, processos e organizacional que promovem benefícios ao meio ambiente, a medida que foram inovações que geram a redução do consumo de energia, geram menos resíduos e fazem uso de material reciclável. Em posse desses achados, o próximo tópico apresentará a categorização das inovações identificadas.

4.1.1.2 Categorização das Inovações Sustentáveis da Empresa A

No tocante à abrangência das inovações sustentáveis, estas podem ser classificadas como radical, incremental, reativa e proativa.

O uso de placas solares para o aquecimento de água nos chuveiros, as estruturas de aço galvanizado e os blocos de concreto pode ser considerado uma inovação sustentável radical, visto que promoveram produtos (Unidades Habitacionais), com características que não se assemelham a nenhum produto desenvolvido antes pela empresa e pelo mercado da região; exigiu mais orientações para os funcionários e instruções para os clientes utilizá-los (GALLOUJ; WEINSTEIN, 1997; ALBERNATHY; UTTERBACK, 2012; BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGTH, 2012; ROSCOE; COUSINS; LAMMING, 2015). O discurso da entrevistada 1 (gestora de qualidade) enfatiza isso:

Foi necessário fazer muito treinamento para a mão de obra para utilização dos blocos de concreto no processo de desenvolvimento da alvenaria, pois não foram encontrados profissionais que dominassem este tipo de processo construtivo com

este tipo de matéria-prima. No começo foi difícil e tinha muito retrabalho até conseguir a profissionalização dos operários. O SENAI foi contratado para dar os treinamentos dentro do canteiro da obra. Com relação ao uso do chuveiro com aquecedor solar, foi elaborado um manual para os clientes fazer uso dessa tecnologia, que a meu ver não será fácil, por isso, optamos em não tirar a opção de aquecimento da água pelo método convencional que é a energia elétrica. Com relação à estrutura do telhado metálico, já compramos os perfis metálicos no tamanho certo e na obra só é feita a montagem, então não se faz o uso de madeira e não é necessário fazer cortes. Com isso o consumo de madeira nessa obra é zero.

De acordo com o gestor de obras e o diretor da empresa, as placas de aquecimento solar foram adotadas para atender a exigência do Programa Federal Minha Casa Minha Vida, que através da Portaria nº 465 de 2011, do Ministério das Cidades, estabeleceu diretrizes gerais para aquisição e alienação de imóveis. E dentre essas diretrizes, aponta, também, que as moradias de nível 1 e 2 devem ter aquecedor solar (BRASIL, 2011).

Assim, pode ser classificada como uma inovação reativa, pois está relacionada com o cumprimento dos regulamentos ambientais, para se adaptar às solicitações dos *stakeholders* (CHEN; CHANG; WU, 2012; KNEIPP ET AL. 2012).

O bloco de concreto na alvenaria estrutural, o aço galvanizado na cobertura e a adesão ao Programa Brasileiro de Qualidade na Habitação são inovações que podem ser classificadas como proativas, pois de acordo com os gestores entrevistados foram adotadas em vistas de obter redução de custos na obra. O que corrobora com a definição de Chen; Chang; Wu, (2012) e Kneipp *et al.* (2012), ao afirmarem que as inovações proativas estão relacionadas com o ambiente ativo, a fim de tomar iniciativas e/ou adotar novas práticas que reduzam o custo do produto.

As inovações organizacionais apresentam características radicais e incrementais. O PBQP-H provocou alterações em todo o contexto da empresa, tanto a linha de produção foi alterada, como maquinários, matérias-primas e métodos de gestão, que consequentemente geraram alterações nos produtos também. Tudo isso caracteriza uma inovação radical de acordo com os achados na literatura (GALLOUJ; WEINSTEIN, 1997; ALBERNATHY; UTTERBACK, 2012; BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGTH, 2012; ROSCOE; COUSINS; LAMMING, 2015). Os treinamentos implementados e consultoria externa contratada, visando atender questões de sustentabilidade, não geraram grandes mudanças na empresa, que vai ao encontro com a literatura sobre inovação incremental (GALLOUJ; WEINSTEIN, 1997; OECD, 2009; GOMES; NETO; GIOTO, 2011; BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGTH, 2012).

Em relação à variação, as inovações sustentáveis encontradas podem ser classificadas como tecnológicas (produção mais limpa e tecnologia ambiental); integradas e complementares.

A produção mais limpa baseia-se no princípio da prevenção que é uma filosofia de antecipar e prevenir. Podem ser utilizadas novas tecnologias que permitam a redução do consumo de recursos, da geração de resíduos e das emissões de poluentes (OECD, 2009). Sendo assim, pode-se mencionar que o processo de alvenaria estrutural com bloco de concreto e a cobertura com aço galvanizado, podem ser classificados como inovações tecnológicas de produção mais limpa, a medida que diminuíram a utilização de matérias-primas (argamassa, vigas, pilares) e eliminaram a utilização de outras (madeira), como também diminuíram a geração de resíduos sólidos e os custos da produção.

As placas de aquecimento solar enquadram-se na definição de tecnologia ambiental pois podem ser consideradas tecnologias de energia sustentável (ANDERSEN, 2006; KEMP; PEARSON, 2007).

As inovações identificadas podem ser consideradas integradas, visto que tanto os processos (alvenaria estrutural, cobertura de aço galvanizado, instalações hidrossanitárias) quanto os produtos (Unidades Habitacionais) contribuem para as soluções dos problemas ambientais dentro da empresa ou em outras organizações (instituições públicas, famílias). Neste sentido, eles são integrados, pois fazem processo de produção e produto serem mais limpos e mais ambientalmente benignos (ANDERSEN, 2006; 2008; BORA, 2014).

No caso do sistema hidrossanitário que passou por alterações devido ao uso das placas solares para aquecimento de água no chuveiro, pode ser considerado um processo inovador complementar de acordo com a abordagem de Andersen (2006; 2008). Conforme o autor, a inovação será complementar quando são feitos adicionamentos às práticas de produção e consumo, que não causam influências significativas, mas são rentáveis.

Os processos de alvenaria estrutural e cobertura de aço galvanizado podem ser considerados mais limpos, pois de acordo com os entrevistados, esses processos geraram uma redução de consumo de matérias-primas e redução de geração de resíduos.

O Quadro 7 resume a categorização das inovações sustentáveis encontradas nos dados da Empresa A.

Quadro 7: Categorização das inovações sustentáveis da Empresa A.

Dimensões da Inovação Sustentável	Inovações Sustentáveis	Abrangência	Variação
Produto	Sistema de Aquecimento Solar	Radical Reativa	Tecnológicas (tecnologia ambiental); Integrada e Complementar
	Blocos de Concreto	Radical Proativa	Integrada
	Aço Galvanizado na cobertura.	Radical Proativa	Integrada
Processo	Instalações Hidrossanitárias com aquecimento solar	Incremental Reativa	Integrada e Complementar
	Alvenaria estrutural com Bloco de Concreto	Radical Proativa	Tecnológica (produção mais limpa)
	Estrutura de telhado metálica	Radical Proativa	Tecnológica (produção mais limpa)
Organizacional	Programa de Gestão da Qualidade – PBQP-H – SiAC	Radical Proativa	
	Treinamentos sobre o uso consciente da energia e água para funcionários.	Incremental Proativa	
	Consultoria externa para acompanhamento de indicadores de sustentabilidade.	Incremental Proativa	

Fonte: Elaboração própria (2017).

De acordo com dados coletados na Empresa A, pode-se concluir que a empresa inova de maneira sustentável, pois programou mudanças que levam em consideração questões ambientais, o que corrobora com as definições apresentadas nesta pesquisa.

Mediante com o que foi proposto no objetivo específico 3, o tópico 4.1.1.3 explana os fatores que determinaram, a partir de um modelo proposto por Horbach Rammer e Rennings (2012), a adoção de inovações sustentáveis na Empresa A.

4.1.1.3 Fatores Determinantes das Inovações Sustentáveis da Empresa A

Os fatores determinantes das inovações sustentáveis de acordo com o Modelo de Horbach; Rammer; Rennings (2012) identificados na Empresa A foram os seguintes: regulamentação e fatores mercadológicos.

Para Horbach, Rammer; Rennings (2012), a regulamentação são instrumentos econômicos, considerados estratégias de intervenção pública. É o instrumento de fomento institucional, que procura promover o desenvolvimento sustentável com incentivos econômicos, como instrumentos fiscais, tributários e creditícios. Deste modo, a regulamentação foi determinante para a adoção das placas de aquecimento solar, visto que, foi adotada para atender a legislação vigente do Programa Minha Casa Minha Vida.

De acordo com os gestores entrevistados, para aquisição das inovações (blocos de concreto e aço galvanizado) o determinante foi a redução de custos. O que está em conformidade com a definição de Horbach, Rammer; Rennings (2012), onde os mesmos afirmam que os fatores mercadológicos estão relacionados à redução de custos. As outras inovações identificadas, foram implementadas a partir da decisão da diretoria da empresa objetivando atuar de forma competitiva no mercado e se destacar dos concorrentes.

4.1.2 Empresa B

Esta empresa tem 11 anos de atuação no mercado da construção civil na cidade de Campina Grande–PB. Inicialmente era uma empresa familiar que atuava em outros segmentos e começou a investir em construção civil a partir do ano de 2005. O primeiro empreendimento construído por esta empresa foi um prédio residencial de 3 andares com 16 unidades habitacionais. Atualmente possui um portfólio de quatro prédios concluídos e um em construção. Até setembro do ano de 2016 já concluiu a produção de 300 apartamentos. No seu quadro de funcionários, encontram-se registrados 250 funcionários. As principais matérias-primas utilizadas em seus produtos são: cimento, areia, blocos de cerâmica (tijolos), tubulação, conexões e quadros em PVC, placas de gesso, porcelanato, cabos elétricos, portas de madeira, esquadrias metálicas, portas de vidro e telhas de fibrocimento.

Os principais processos produtivos são: alvenaria, reboco, instalações elétricas e hidráulicas, forro de gesso, revestimentos cerâmicos, pinturas de áreas secas e acabamentos, instalação de portas e janelas e esquadrias. Atende exclusivamente ao público da Classe A. Na Empresa B foi selecionada para análise uma obra que está em andamento, tendo 70% do

projeto concluído. Esta obra foi escolhida para se aplicar a técnica de observação direta não participante. Como é um produto que está na fase de produção, é possível observar as práticas inovadoras sustentáveis nas dimensões de processo e produto conjuntamente.

O entrevistado é gestor da obra há 2 anos e tem conhecimento de todos os processos aplicados, matérias-primas e equipamentos.

4.1.2.1 Inovações Sustentáveis nas Dimensões Produto, Processo e Organizacional Identificadas na Empresa B

Na dimensão produto foram identificadas as seguintes inovações sustentáveis: lâmpadas de LED e caixa d'água com duplo acionamento de 3 e 6 litros.

No caso das lâmpadas de LED, foi informado que os 2 últimos produtos (prédios residenciais verticais) produzidos, fizeram uso do sistema de iluminação em LED na área comum com sensores de acionamento. Conforme explana Bley (2012), o LED existe desde 1962. LED é a sigla de *Light Emitting Diode* que em português significa diodo emissor de luz. São componentes eletrônicos que emitem luz através de eletroluminescência, transformando energia elétrica em radiação visível (luz).

Segundo Bley (2012), vários fatores geram impacto no meio ambiente. Alguns desses são relacionados com a iluminação, como o consumo de energia elétrica e resíduos tóxicos. A iluminação representa 19% dos gastos com energia elétrica em todo o mundo. No Brasil, este valor é de 24%. Dentro destes 24%, 35% é com aplicações residenciais. Além disso, 95% do impacto ambiental da iluminação ocorrem durante a sua utilização (BLEY, 2012).

Para o gestor de obras da empresa, a iluminação é uma das principais áreas onde se tentou buscar a diminuição do consumo de energia. Para ele existem várias tecnologias no mercado, mas as lâmpadas de LED é uma das alternativas mais eficientes para redução do consumo de energia em unidades habitacionais.

Na pesquisa conduzida por Serrano-Tierz, Martinez-Iturbe, Guarddon-Munoz e Santolaya-Saenz (2015) foi demonstrado que a tecnologia de iluminação de LED oferece solução de alta *performance* para a economia de energia e tem uma vida útil superior em relação as lâmpadas tradicionais (florescente, incandescente). De acordo com Bley (2012), o LED é uma fonte de luz livre de elementos tóxicos em sua composição, sendo considerado lixo comum que não necessita de tratamento especial no seu descarte, diferentemente das lâmpadas fluorescentes que possuem mercúrio, elemento tóxico. Na visão de Serrano-Tierz,

Martinez-Iturbe, Guarddon-Munoz e Santolaya-Saenz (2015), do ponto de vista ambiental, isso significa redução de emissões de CO₂ e eliminação de resíduos tóxicos, como o mercúrio.

Outra tecnologia mencionada pelo gestor entrevistado e identificada nos produtos através da técnica de observação, foi a descarga de água com sistema de duplo acionamento, que segundo o entrevistado é um equipamento de baixo consumo de água. O que confirma os dados apresentados por Lima (2010), ao mencionar que a descarga de duplo acionamento é um componente que reduz o desperdício de água.

Essa descarga pode ser acionada de duas formas: com um volume em torno de 3,5 litros para dejetos líquidos e um volume de 6 litros para dejetos sólidos, ou seja, apresenta uma maior eficiência hídrica em relação aos convencionais. De acordo com os estudos de Hafner (2007), atualmente, apenas alguns fabricantes brasileiros disponibilizam esse tipo de descarga, apesar de ser amplamente utilizada na Europa. Além disso, pode gerar uma economia média entre 50 e 75% em relação à descarga convencional.

Desta forma, percebe-se que estas tecnologias atendem as premissas do paradigma do desenvolvimento sustentável, principalmente aos relacionados com a utilização de recursos naturais (energia, água) e a geração de resíduos e poluentes (DIAS, 2015).

O adição destas tecnologias (lâmpadas LED e descargas com duplo acionamento) tornam os produtos mais benignos ao ambiente o que está em concordância com as definições de produto sustentável propostas por Andersen, (2008); OECD, (2009); Cheng; Shiu (2012); Roscoe, Cousins; Lamming, (2015); Triguero; Mondéjar e Davia, (2013).

Triguero, Mondéjar e Davia, (2013), sugerem a distinção entre produtos cujos benefícios sustentáveis estão associados à criação, uso e eliminação. Assim, é possível verificar que as tecnologias empregadas nos produtos da Empresa B estão relacionadas ao seu uso, à medida que somente na utilização será percebido os benefícios ambientais (economia de água e energia).

Para Triguero, Mondéjar e Davia (2013), os produtos sustentáveis podem ser mais caros do que os não sustentáveis. Isso está em concordância com o discurso do gestor de obras da Empresa B, onde o mesmo afirma que: “as lâmpadas de LED e as descargas de duplo acionamentos apesar de terem um custo maior que as opções tradicionais, trará uma economia de energia e de água para os clientes”.

A fim de verificar se a empresa inovou de forma sustentável em seus processos, foi questionado se elementos, tarefas e instrumentos foram agregados aos processos e se os fluxos dos processos foram alterados. O discurso apresentado pelo entrevistado (gestor de obras) reflete uma inovação na empresa.

[...] a cada nova obra tentamos trabalhar com a racionalização da alvenaria. Essa racionalização da alvenaria tem o objetivo de minimizar o desperdício e, desse modo, diminuir o custo de construção. No planejamento da obra foi feito a paginação de alvenaria, que já descreve os materiais e as quantidades necessárias para a elevação das paredes. Antes não se tinha e agora tem um projeto de elevação da parede, então já sabe que aquela parede leva uma quantidade “x” de blocos e existem blocos maiores e menores para fazer amarração e complementação [...]. Então para cada posição da alvenaria é usado um tipo de bloco. Os blocos saem do depósito da obra exatamente na quantidade e tipo necessário para a execução das alvenarias que serão erguidas a cada etapa.

Figueiró (2009, p. 32) traz a seguinte definição de racionalização do processo construtivo: “é um processo mental que governa a ação contra os desperdícios temporais e materiais dos processos produtivos”. O que ratifica o discurso do entrevistado. E está em concordância, também, com a visão de inovação sustentável em processos dos autores Cheng; Shiu, (2012); Triguero; Mondéjar; Davia, (2013); Roscoe; Cousins e Lamming, (2015).

Outra inovação mencionada e associada aos processos foi a mudança realizada nas instalações elétrica e hidráulica. Segundo o gestor de obras, além de não se realizar mais a quebra de paredes para passar as tubulações, as tubulações são instaladas em conjunto com a elevação de paredes e passam por dentro das perfurações dos tijolos cerâmicos. De acordo com o gestor, esse novo processo diminuiu a quantidade de resíduos gerados. Verifica-se neste discurso uma consonância com os achados na literatura (CHENG; SHIU, 2012; TRIGUERO; MONDÉJAR; DAVIA, 2013; ROSCOE; COUSINS; LAMMING, 2015).

O entrevistado (gestor de obras) citou que foi feita a aquisição de um novo equipamento, denominado de “grua”. Verificado no discurso a seguir:

Em Campina Grande nós fomos a primeira empresa a usar uma grua no processo construtivo. O grande diferencial nessa mudança foi exatamente a minimização de desperdício, a redução de resíduos na obra, redução de tempo de construção e redução de custos.

Em pesquisas realizadas envolvendo documentos da ABNT foi verificado que “grua” é um equipamento articulado e extensível, instalado sobre veículo de carga, destinado ao levantamento e movimentação de cargas (NBR 14768, 2001). Este equipamento também é conhecido como guindaste.

As especificações apresentadas pela NBR14768 não oferecem nenhuma característica que possam classificar a “grua” como inovação sustentável. Mas, conforme a descrição dos benefícios de uso do equipamento, apresentados pelo gestor entrevistado, entende-se que seja

uma inovação para a empresa e que trouxe benefícios para o meio ambiente. O que está em conformidade com a definição de inovação sustentável (OECD, 2009; BARBIERI *ET AL.*, 2010; SCHIEDERIG; TIETZE; HERSTATT, 2012; BOONS *ET AL.*, 2013).

Na dimensão organizacional, assim como foi observado na Empresa A, verificou-se a presença de um novo modelo de gestão pautado na qualidade. A Empresa B está na lista das empresas que aderiram ao Programa Brasileiro de Gestão da Qualidade no Habitat.

Conforme relatado pelo gestor entrevistado, o programa foi implementado em 2013. Para isso foram contratados profissionais aptos a realizarem as adequações necessárias, a saber: uma engenheira de qualidade e um técnico de qualidade. O gestor informou que no ano de 2013 a empresa foi certificada neste programa no Nível A e recebeu o selo ISO 9001:2008. De acordo com o gestor de obras, foi o resultado de uma política de qualidade que norteia todos os objetivos da empresa.

Conforme o entrevistado, a partir do programa de gestão da qualidade foi elaborado um manual de procedimentos. São mais de vinte processos que descrevem todas as etapas, desde a locação da obra até o acabamento final e proteção dos processos acabados. Estes procedimentos são revisados a cada novo produto concluído, visando manter o padrão de qualidade.

Após a implementação deste novo modelo de gestão foi estabelecido metas de consumo de material, energia e água, sendo constantemente revisadas. Treinamentos também foram implementados no início de cada processo, onde os pedreiros recebem instruções para evitar o desperdício de materiais.

Essas práticas, portanto, configuram-se como inovações sustentáveis organizacionais, conforme propõem Roscoe, Cousins, Lamming, (2015); Triguero; Mondéjar; Davia, (2013); Cheng e Shiu (2012).

Diante do exposto, têm-se as seguintes inovações nos produtos, processos e organizacional, que podem ser consideradas sustentáveis, conforme se observa no Quadro 8.

Quadro 8: Inovações sustentáveis em produto, processo e organizacional da Empresa B.

Dimensões da Inovação Sustentável	Inovações Sustentáveis		
Produto	Lâmpadas de LED	Caixa d'água com duplo acionamento de 3 e 6 litros.	
Processo	Racionalização da alvenaria.	Instalações hidráulicas e elétricas sem quebras na alvenaria	Grua para transporte de material na obra.
Organizacional	Programa de Gestão da Qualidade – PBQP-H	Treinamentos para os funcionários para o uso consciente do material.	Gestão de consumo de material, energia e água.

Fonte: Elaboração própria, 2017.

Conforme exposto no Quadro 8, na dimensão produto foram encontradas duas inovações e nas dimensões processo e organizacional foram encontradas três inovações. Realizada a identificação das inovações sustentáveis nas dimensões: produto, processo e organizacional, a próxima seção apresenta a categorização dessas inovações da Empresa B.

4.1.2.2 Categorização das Inovações Sustentáveis da Empresa B

De acordo com as categorizações encontradas na literatura, as inovações nos produtos e processos, encontradas na Empresa B, podem ser consideradas inovações incrementais e proativas.

Incrementais conforme as conceituações de Gallouj; Weinstein (1997); Gomes; Neto; Gioto (2011); Burgelman; Christensen e Wheelwright (2012), porque as alterações desenvolvidas nos produtos não modificaram a sua estrutura geral, ocorrendo apenas um aprimoramento dos produtos atuais se comparadas aos produtos anteriores fabricados pela empresa. O mesmo ocorreu com os processos, em especial no processo de alvenaria que teve apenas uma melhoria na execução.

Considera-se que as inovações também foram proativas, pois foram iniciativas adotadas pela empresa, visando à redução de custos, atendimento das exigências dos clientes e melhora na qualidade (CHEN; CHANG; WU, 2012). Conforme se verifica no seguinte discurso:

Nas mudanças do processo, buscou-se uma padronização e melhoramento da qualidade do produto, redução de custos e desperdício de matéria-prima. A empresa preza sempre em atender as exigências dos clientes, tentando satisfazê-los e surpreendê-los com produtos diferenciados do mercado, para isso a empresa permite que os clientes solicitem alterações ainda no decorrer da obra. Isso também evita desperdícios posteriores.

A implementação do PBQP-H, considerada como inovação organizacional, classifica-se como inovação radical (GALLOUJ; WEINSTEIN, 1997; ALBERNATHY; UTTERBACK, 2012; BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGHT, 2012; ROSCOE; COUSINS; LAMMING, 2015), pois de acordo com o gestor de obras, acarretou em muitas mudanças no processo produtivo da empresa (foi criado um manual com mais de 20 novos processos, estabelecidas metas de consumo de material, energia e água) que consequentemente

influenciaram a qualidade do produto final. Pode ser considerada, também, como inovação proativa, já que se trata de um programa de adesão voluntária.

Os treinamentos para o uso consciente dos materiais podem ser considerados proativos, a medida que foram motivados pela redução de custos (CHE; CHANG; WU, 2012).

De acordo com as definições encontradas na revisão da literatura (KEMP; PEARSON, 2007; ANDERSEN, 2006; 2008; OECD, 2009; BORA, 2014) e a partir das análises dos dados, foi possível classificar as inovações quanto a sua variação em: tecnológica (produção mais limpa e tecnologia ambiental), integrada e complementar.

É perceptível a aplicação da produção mais limpa nos melhoramentos que foram realizados no processo de racionalização da alvenaria, destacados no relato do entrevistado (gestor de obras):

No planejamento da obra foi feito a paginação de alvenaria, que já descreve os materiais e as quantidades necessárias para a elevação das paredes [...] os blocos saem do depósito da obra exatamente na quantidade e tipo necessário para a execução das alvenarias que serão erguidas a cada etapa.

No discurso do entrevistado, percebe-se que o processo de alvenaria é todo planejado antes de começar. E de acordo com a OECD (2009), na produção mais limpa, o foco é nas fases iniciais, o que implica investigar todos os aspectos do processo de produção e as suas modalidades de organização para identificar as áreas em que os danos ambientais, redução do consumo de recursos e a geração de resíduos podem ser reduzidos ou eliminados. O mesmo ocorre no processo de instalações hidráulicas e elétricas, que de acordo com o gestor de obras não são mais realizadas quebras na alvenaria.

As inovações (lampâdas de LED e descarga com acionamento duplo) podem ser categorizadas em tecnologia ambiental, a medida que reduzem o consumo de energia e de água. Ou seja, a utilização do produto torna-se menos prejudicial ao meio ambiente do que as alternativas já existentes. Entende-se, também, que sejam complementares de acordo com a classificação de Andersen (2006; 2008).

No processo de transporte de materiais foi adicionado um novo equipamento, a “grua”, que de acordo com o entrevistado evitou desperdício de materiais e reduziu a geração de resíduos na obra. Logo, conforme Andersen (2006; 2008), tem-se uma inovação complementar.

Os processos de instalações elétricas/hidráulicas e a racionalização da alvenaria, configuram-se como inovações integradas, visto que contribuíram para a soluções de problemas ambientais dentro da empresa, por exemplo, a geração de resíduos.

O Quadro 9 resume a categorização das inovações sustentáveis da Empresa B

Quadro 9: Categorização das inovações sustentáveis da Empresa B.

Dimensões da inovação sustentável	Inovações Sustentáveis	Abrangência	Variação
Produto	Lâmpadas de LED	Incremental Proativa	Tecnológica (tecnologia ambiental) Complementar
	Caixa d'água com duplo acionamento de 3 e 6 litros.	Incremental Proativa	Tecnológica (tecnologia ambiental) Complementar
Processo	Racionalização da alvenaria.	Incremental Proativa	Tecnológica (produção mais limpa)
	Instalações hidráulicas e elétricas sem quebras na alvenaria	Incremental Proativa	Tecnológica (produção mais limpa)
	Grua para transporte de material na obra.	Incremental Proativa	Tecnológica (produção mais limpa) Complementar
Organizacional	Programa de Gestão da Qualidade – PBQP-H – SiAC	Radical Proativa	
	Treinamentos sobre o uso consciente de material, energia e água para funcionários.	Incremental Proativa	

Fonte: Elaboração própria (2017).

Conforme pode ser observado, as inovações nas dimensões produto, processo e organizacional, enquadram-se nas categorias incremental e proativa. Nos produtos e processos classificam-se como tecnológicas (tecnologia ambiental e produção mais limpa). E configuram-se como inovações complementares. O tópico seguinte apresentará os fatores que foram determinantes para a Empresa B adotar as inovações identificadas.

4.1.2.3 Fatores Determinantes das Inovações Sustentáveis da Empresa B

Após a identificação das inovações sustentáveis e sua categorização, foram verificados os fatores determinantes para a empresa B adotá-las. Fatores tecnológicos e mercadológicos destacaram-se no discurso do entrevistado (gestor de obras):

Possui um manual de procedimentos, que segue o sistema de gestão da qualidade. São mais de vinte processos que diz todos os procedimentos, desde a locação da obra até o acabamento final e proteção dos processos acabados. Isso começou a ser feito a partir de 2013. E desde então eles são revisados a cada novo produto concluído. Para cada processo é estabelecido meta de consumo de material, energia e água e essa meta é sempre revisada.

Dessa forma, é possível perceber os fatores tecnológicos propostos por Horbach, Rammer e Rennings (2012), que consideram o mapeamento de processos uma ferramenta que pode permitir a empresa tornar-se mais eficiente. E, a partir do momento que a empresa estabelece metas de consumo de material, energia e água, e revisa sempre estas metas, está executando práticas de gestão ambiental, outra característica que configura um fator tecnológico no modelo proposto pelos referidos autores.

A preocupação com a gestão ambiental também é evidenciada quando o gestor declara que foi desenvolvida a tentativa de consumo de água de poço artesanal na obra, onde a empresa investiu mais de R\$4 mil reais na escavação de um poço e tentou-se incluir no projeto do produto, o sistema de captação de água pluvial. Iniciativas que não obtiveram êxito devido a questões técnicas, e que poderiam afetar a qualidade do produto final. Como por exemplo, o alto teor de salinidade da água encontrada na escavação, que com o tempo causa salitre nas paredes.

Mas de acordo com o gestor entrevistado, novos projetos estão sendo adaptados a este sistema. Assim, percebe-se uma preocupação da administração da empresa com a gestão dos recursos hídricos, que também estão diretamente ligados as metas do desenvolvimento sustentável.

Outras características encontradas como determinantes para adoção das inovações na empresa foi a busca pela satisfação do cliente e a redução de custos. O entrevistado (gestor de obras) confirma isso ao apresentar que:

A empresa busca também atender as exigências dos clientes, tentando satisfazê-los e surpreendê-los com produtos diferenciados do mercado. A partir da adesão ao Programa Brasileiro de Gestão da Qualidade na Habitação, buscou-se a padronização dos procedimentos visando diminuir os custos de produção e tentando melhorar a qualidade do produto final para que o cliente se sinta satisfeito com o produto que está recebendo.

Deste modo, observam-se as características dos fatores mercadológicos propostos por Prahalad; Hart, (2002); Rehfeld; Rennings; Ziegler, (2007); Horbach; Rammer; Rennings, (2012) e Bora, (2014) que dizem respeito à demanda dos clientes e redução de custos.

4.1.3 Empresa C

A empresa atua no mercado de Campina Grande – PB há 10 anos, a partir da fusão de duas empresas pertencentes a grandes empresários da cidade, o qual foi solicitado o sigilo dos seus nomes. Uma das empresas pertencente a um dos sócios que já atuava no ramo da construção civil com produção de prédios residenciais pequenos. A partir do ano de 2006 foi feita a sociedade com outro empresário, também do ramo da construção civil. Desde então, a empresa produziu 11 empreendimentos e 5 estão atualmente em andamento. Os principais produtos são loteamentos de terreno em bairros planejados, condomínios horizontais, hotel, salas comerciais e apartamentos residenciais. O total de unidades produzidas e em produção soma mais de 1000. Os produtos atendem aos públicos das Classes A, B e C.

As principais matérias-primas aplicadas são: cimento, brita, areia, tijolo, concreto, etc. Possui 600 funcionários no seu quadro formal. Os principais processos produtivos aplicados são: fundações, elevação de estrutura, contra piso, piso, alvenaria, reboco, instalações elétricas e hidráulicas, pintura, etc. Dentre os 16 empreendimentos da empresa, foi escolhido o empreendimento considerado pelo entrevistado como a maior obra em execução da empresa no momento. Trata-se de uma obra que engloba três tipos de produtos: hotel, salas comerciais e apartamentos residenciais.

As entrevistas foram realizadas com dois funcionários, a gestora de qualidade e o gestor da obra.

4.1.3.1 Inovações Sustentáveis nas Dimensões Produto, Processo e Organizacional Identificadas na Empresa C

Ao analisar os dados associados à dimensão do produto, foi possível verificar algumas inovações sustentáveis (argamassa com vermiculita, lâmpadas de LED, torneiras com engate rápido e sensores, poço artesiano, sistema de captação de águas pluviais, sensores de acionamento de lâmpadas e descargas com duplo acionamento de água) descritas a seguir.

A utilização de argamassa com vermiculita para proteção acústica foi apresentada pelo entrevistado 1 (engenheira de qualidade) como uma inovação no produto, conforme o seguinte discurso:

É uma nova técnica para melhorar a proteção acústica [...] é colocada a argamassa com vermiculita nas paredes que ficam entre os apartamentos, entre uma sala comercial e outra e entre um apartamento e outro. Nos produtos anteriores, para

diminuir ruídos eram feitas paredes duplas e nesta obra, passamos a utilizar esse material na massa do reboco.

De acordo com Nascimento (2008), a vermiculita é comercializada sempre na sua forma expandida, possuindo inúmeras aplicações, dentre elas na construção civil para promover isolamento térmico e acústico, o que proporciona mais conforto nos ambientes. Em combinação com a argamassa, reduz em até 50%, os ruídos. Comprova, portanto, as considerações apresentadas por Kemp e Pearson (2007), ao defenderem que inovação sustentável é qualquer inovação que traga benefícios ambientais dentre eles tecnologias de proteção acústica e vibração.

Sensores de acionamento automático de lâmpadas, lâmpadas de LED e placas solares foram citados como inovações sustentáveis pelo entrevistado 2 (gestor de obras):

O que a empresa tem preocupação é com respeito à iluminação de áreas comuns. Então, todo projeto tem a concepção de que se utiliza o mínimo de energia elétrica. [...] Nas garagens cobertas, corredores e escadas são colocados sensores de acionamento automático de lâmpadas e as próprias lâmpadas são as mais econômicas do mercado, consideradas hoje as de LED. Na placa de divulgação da empresa, para iluminação é usada a placa solar, que diminuiu em 40% o consumo de energia da obra.

Nas pesquisas de Bley (2012); Serrano-Tierz, Martinez-Iturbe, Guarddon-Munoz e Santolaya-Saenz (2015) ficam comprovadas a eficiência energética das lâmpadas de LED e sua contribuição para as questões ambientais. No estudo de Bley (2012) foi feita comparações das lâmpadas de LED em relação às lâmpadas convencionais, onde o mesmo verificou a durabilidade, eficiência energética e baixo impacto ambiental das lâmpadas de LED. Resultados semelhantes aos encontrados por Serrano-Tierz, Martinez-Iturbe, Guarddon-Munoz e Santolaya-Saenz (2015), onde os mesmos verificaram que a economia de energia com o uso das lâmpadas de LED é próxima a 50%, e os custos de manutenção são menores do que os das lâmpadas convencionais. Os mesmos autores confirmaram também que a vida útil das lâmpadas de LED é maior, e do ponto de vista ambiental isso significa a eliminação de resíduos tóxicos.

De acordo com o gestor de obras da empresa C, os sensores de acionamento automático de lâmpadas é uma tecnologia que vem sendo utilizada nas construções dos novos prédios. Antes, as lâmpadas de áreas comuns (corredores, escadas) ficavam acesas durante toda a noite. E com a adoção dos sensores, as lâmpadas são ligadas apenas com a presença de alguma pessoa.

Ainda em relação aos produtos, foram apresentadas as seguintes inovações sustentáveis, a saber: poços artesianos e sistema de captação de água pluvial. Conforme relatos do gestor, as adoções das inovações foram incluídas nos projetos dos produtos da empresa devido a atual situação da cidade, referente à escassez de chuva e consequente diminuição do volume ofertado pela Companhia de Água e Esgoto da Paraíba (CAGEPA).

Assim, observou-se a necessidade de encontrar alternativas para suprir a falta de água na obra e garantir a sua disponibilidade para o uso do cliente final. Uma das vantagens em criar este tipo de sistema, se encontra na possibilidade de gerar economia financeira para a empresa e para os clientes.

A ênfase no desenvolvimento de novos produtos para usar uma quantidade menor de água também é perceptível e confirmada nos discursos do gestor. Foram verificadas ainda mais duas alternativas que podem ser vistas como inovadoras e sustentáveis: bacias sanitárias com duplo acionamento e torneiras de engate rápido e com sensores.

Como a empresa entrega seus produtos com toda instalação, ela sempre busca que se tenha o mínimo de consumo de água possível para que seja usado pelo condomínio. Então, as bacias de descargas são de dois tempos. Já as torneiras, são do tipo “engate-rápido”, então você abre pouco e ela já dá uma vazão considerável. Ou algumas torneiras com sensores, dependendo da área que esteja [Entrevistado 2 (gestor de obras)].

As ações identificadas na Empresa C, como alternativas para economia de água são corroboradas por Lima (2010). O referido autor pesquisou ações que podem ser praticadas para diminuição do desperdício e o aumento da eficiência na utilização da água nas edificações, dentre as alternativas propostas pelo o autor, está o uso de descargas de dois tempos, torneiras com sistemas de controle de escoamento de água e o sistema de aproveitamento de águas pluviais.

Para May (2009), garantir a disponibilidade de água em quantidade e qualidade concomitantemente com o combate ao desperdício, é fundamental para viabilizar qualquer proposta de desenvolvimento sustentável.

Deste modo, na dimensão produto, é possível verificar conformidades com a definição apresentada por Cheng, Shiu (2012) e Silva (2012), onde os mesmos afirmam que é a produção de um produto novo para a organização, e que resulta em todo o seu ciclo de vida, em uma redução de risco ambiental, poluição e outros impactos negativos dos usos de recursos (incluindo o uso de energia, água e matérias-primas) em comparação com relevantes alternativas.

Foram identificadas também inovações que podem ser julgadas sustentáveis nos processos da Empresa C. Os entrevistados 1 e 2 (gestora de qualidade e gestor de obra, respectivamente) comentam as inovações desenvolvidas nos processos:

Nos processos produtivos, temos um cuidado maior com a produção de resíduos. Usamos o Sistema *Kanban* para gerenciamento do consumo da argamassa. O mestre de obra faz todo o planejamento da obra para especificar as quantidades exatas de argamassa para ser usada nas paredes. Depois são elaboradas planilhas com toda a quantidade necessária para cada vão. Nessas planilhas são especificados os horários de uso, assim a argamassa só é preparada na hora que vai ser usada. Esse gerenciamento ajudou a diminuir 100% o desperdício de argamassa. Antes desse processo de consumo da argamassa se tinha um grande desperdício.

De acordo com Leite *et al.*, (2004) o sistema *kanban* foi desenvolvido na década de 1960 pelos engenheiros da *Toyota Motors Cia*, com o objetivo de reduzir os desperdícios de materiais, melhorar os níveis de controle da produção e reduzir o tempo de duração do processo, dentre outros. Como citado pelo entrevistado 1 (gestora de qualidade), o sistema *kanban* implementado pela empresa eliminou todo o desperdício de uma matéria-prima (argamassa). Deste modo, corrobora com a teoria de inovação sustentável em processo evidenciada nos estudos de OECD, (2009); Cheng; Shiu, (2012); Silva, (2012); Triguero; Mondéjar; Davia, (2013) e Roscoe, Cousins; Lamming, (2015).

Outra inovação mencionada pelo entrevistado 1 (gestora de qualidade) foi a mecanização do processo de reboco, promovido pela substituição da tradicional colher de pedreiro por um projetor mecânico. Foi informado que essa substituição gerou economia no consumo de matéria-prima e redução da quantidade de mão de obra para o desenvolvimento deste processo.

A colher de pedreiro também foi substituída no processo de assentamento dos tijolos. O entrevistado 2 (gestor de obra), informou que agora se utiliza um “distribuidor de argamassa”, que permite uma distribuição homogênea na largura da massa, o que evita variações de espessura, reduzindo o consumo da matéria-prima.

Na Empresa C também foi mencionado como inovação nos processos, a utilização de “grua”, como se constata no discurso do entrevistado 2 (gestor de obra):

[...] outro exemplo de instrumento novo usados na obra, temos a grua (localizada em cima do prédio) foi a primeira obra da empresa que utilizou esse tipo de grua, que serve para transportar material na obra. Antigamente esse transporte era feito com mini gruas instaladas entre os andares, cremalheiras e elevadores. Esse método não era muito produtivo. Já com a grua, melhorou a produtividade [...].

Questionado sobre quais as contribuições deste equipamento para um processo que configurasse como sustentável, o entrevistado 2 (gestor de obra) fez o seguinte relato:

Esse equipamento possibilitou a mudança de outros processos. Por exemplo, o trabalho de corte e dobra em aço. Antes eram compradas barras retas que vinha geralmente com 12 metros de comprimento, começava a cortar e no final gerava-se um resíduo de aço de 50 centímetros, por exemplo. Essa sobra era impossível de se utilizar e virava sucata que mandávamos para um local predestinado. Então, era um material que deixava de ser utilizado na obra, o que estava fazendo a empresa perder material, mão de obra e dinheiro. Hoje, fazemos o projeto, e esse mesmo material já vem cortado e dobrado da usina. Então, a peça vem pronta para uso. Isso reduziu bastante na geração de 3 ou 4 toneladas de resíduos de aço ao mês. E com a grua, como esse material já vem pronto, possibilita que o pessoal faça toda a montagem em baixo e a grua içe todo esse material pronto, para os pavimentos [...] Isso aumentou a segurança na obra [...] reduziu do pessoal está trabalhando em periferia (trabalho em altura), reduziu os resíduos e os custos.

A partir dos discursos dos entrevistados foi possível constatar que foram adotadas novas técnicas de gerenciamento de resíduos, novos equipamentos e instrumentos, melhoramentos nos processos, criação de novos processos e substituição, que permitiram a conservação de matérias-primas e redução de resíduos, aumentou a produtividade e melhorou as condições de trabalho da empresa. Corroborando com os estudos de Cheng; Shiu, (2012); Triguero; Mondéjar; Davia, (2013) Roscoe; Cousins e Lamming, (2015).

Na gestão organizacional, a Empresa C passou por algumas modificações devidas à adoção da certificação da norma ISO 9000:2008 e PBQP-H. Segundo o gestor de obras, em 2013 foram implementadas a padronização dos serviços e a rastreabilidades das execuções. Foi contratada uma assessoria externa para atuar na prevenção de acidentes do trabalho, que realiza campanhas de prevenção e proteção a saúde do trabalhador.

Além disso, criou o programa Plano de Gerenciamento de Resíduos na Construção Civil (PGRCC) que nele existe um cronograma de treinamentos mensal para todos os colaboradores sobre cada tema ambiental, a exemplo do uso racional da água, consciência do reaproveitamento do material, coleta seletiva em obra e uso controlado da energia. Planilhas de controle dos resíduos gerados mês a mês no processo produtivo passaram a ser utilizadas.

Diante destas informações é possível afirmar que a empresa inovou na dimensão organizacional de forma sustentável, concordando com as proposições apresentadas por Roscoe; Cousins; Lamming (2015); Triguero; Mondéjar; Davia, (2013); Cheng e Shiu (2012).

O quadro a seguir, resume as inovações sustentáveis em produtos, processos e organizacional implementadas pela Empresa C.

Quadro 10: Inovações sustentáveis em produto, processo e organizacional da Empresa C.

Dimensões da Inovação Sustentável	Inovações Sustentáveis			
Produto	Lâmpadas de LED; Sensores de acionamento automático de lâmpadas	Placas solares; Caixa d'água com duplo acionamento de 3 e 6 litros.	Torneiras de engate rápido e com sensores; Poço artesiano	Sistema de captação de água pluvial; Argamassa com vermiculita para proteção acústica
Processo	Corte e dobra de aço modificado devido ao uso de grua para transporte de material.	Chapisco mecanizado no processo de reboco de paredes.	Sistema Kanban para gerenciamento de consumo de matéria-prima.	Distribuidor de argamassa nos assentamentos de tijolos.
Organizacional	Programa de Gestão da Qualidade – PBQP-H e ISO 9000:2008	Assessoria externa para atuar na prevenção e proteção a saúde dos trabalhador	Programa PGRCC (Plano de Gerenciamento de Resíduos na Construção Civil)	Treinamentos para funcionários sobre uso consciente de materiais, água e energia.

Fonte: Elaboração própria (2017).

De acordo com o que foi proposto no primeiro objetivo específico desta dissertação e conforme demonstrado no Quadro 10, considera-se que a Empresa C realizou inovações em produto, processo e organizacional e conforme as características das mesmas podem ser consideradas sustentáveis. O tópico seguinte apresenta as categorias em que estas inovações se enquadram.

4.1.3.2 Categorização das Inovações Sustentáveis da Empresa C

As inovações identificadas na Empresa C podem ser categorizadas quanto à abrangência como incremental, pois foram adições ou substituições que não alteram a estrutura dos produtos e processos da empresa. As inovações apresentaram apenas refinações e aprimoramentos dos produtos e processos existentes, que visaram melhorar os processos existentes para aumentar a eficiência dos recursos e uso de energia e água.

Quanto à variação, as inovações podem ser consideradas como proativas e reativas, pois segundo o gestor de obras foram adotadas para atender regulamentações, com a principal motivação voltada a busca em oferecer produtos diferenciados no mercado. Por exemplo, o Programa Plano de Gerenciamento de Resíduos na Construção Civil (PGRCC) foi adotado para atender a regulamentação do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº

307/2002 que estabelece normas, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos na construção civil.

Com relação às outras inovações mencionadas, o entrevistado 2 (gestor de obras) fez o seguinte relato:

As demais inovações foram iniciativas da diretoria da empresa que sempre teve compromisso com questões ambientais e sociais. Tanto que, ao adotar o PBQP-H, não teve dificuldades para se adequar, visto que, a maioria das coisas que são solicitadas no programa, já eram práticas comuns da empresa.

Nas inovações descritas pelos entrevistados é possível verificar características da inovação tecnológica ambiental (ANDERSEN, 2006; KEMP; PEARSON, 2007) e produção mais limpa (OECD, 2009; HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012). Na tecnologia ambiental, os exemplos apresentados foram as lâmpadas de LED, os sensores de acendimento automático, as torneiras com engate rápido, bacias sanitárias com duplo acionamento e a placa de energia solar para painel luminoso utilizado na divulgação da empresa. Considera-se que a empresa faz uso de tecnologias de produção mais limpa ao incluir em seus processos, ferramentas que diminuam o consumo de material e a geração de resíduos.

A chapiscadeira mecânica, a “grua” e o sistema de gerenciamento de uso da argamassa, podem ser considerados inovações complementares, pois foram pequenas adições às práticas de produção da empresa (ANDERSEN, 2006; 2008; BORA, 2014).

Algumas inovações podem ser classificadas como integradas, pois nos produtos foi feito o uso de tecnologias mais limpas e eficientes, se comparados a alternativas similares (substituição de lâmpadas fluorescentes por lâmpadas de LED, bacias sanitárias de duplo acionamento que foram colocadas em substituição às bacias convencionais e outros) (ANDERSEN, 2006; 2008; BORA, 2014).

A empresa apresentou características de inovação social que constam nas propostas desenvolvidas por Cloutier (2003); Cheng; Shiu (2012); Roscoe, Cousins e Lamming (2015), visto que ações foram desenvolvidas visando à melhoria da qualidade de vida no trabalho, incluindo programas de treinamento para temáticas de sustentabilidade.

Diante do exposto, o Quadro 11 resume a categorização das inovações sustentáveis analisadas.

Quadro 11: Categorização das inovações sustentáveis da Empresa C.

Dimensões da inovação sustentável	Inovações Sustentáveis	Abrangência	Variação
Produto	Lâmpadas de LED	Incremental Proativa	Tecnológica (tecnologia ambiental) Complementar
	Sensores de acionamento automático de lâmpadas	Incremental Proativa	Tecnológica (tecnologia ambiental) Complementar
	Placas solares	Incremental Proativa	Tecnológica (tecnologia ambiental) Complementar
	Caixa d'água com duplo acionamento de 3 e 6 litros.	Incremental Proativa	Tecnológica (tecnologia ambiental) Complementar
	Torneiras de engate rápido e com sensores	Incremental Proativa	Tecnológica (tecnologia ambiental) Complementar
	Poço artesiano	Incremental Proativa	Tecnológica (tecnologia ambiental) Complementar
	Sistema de captação de água pluvial	Incremental Proativa	Tecnológica (tecnologia ambiental) Complementar
	Argamassa com vermiculita para proteção acústica	Incremental Proativa	Tecnológica (tecnologia ambiental) Complementar
Processo	Corte e dobra de aço modificado devido ao uso de grua para transporte de material	Incremental Proativa	Tecnológica (produção mais limpa) Complementar
	Distribuidor de argamassa nos assentamentos de tijolos.	Incremental Proativa	Tecnológica (produção mais limpa) Complementar
	Chapisco mecanizado no processo de reboco de paredes	Incremental Proativa	Tecnológica (produção mais limpa) Complementar
	Sistema <i>Kanban</i> para gerenciamento de consumo de matéria-prima.	Incremental Proativa	Tecnológica (produção mais limpa) Complementar
Organizacional	Programa de Gestão da Qualidade – PBQP-H e ISO 9000:2008	Incremental Proativa	
	Assessoria externa para atuar na prevenção e proteção a saúde do trabalhador	Incremental Proativa	Social endógena
	Programa PGRCC (Plano de Gerenciamento de Resíduos na Construção Civil)	Incremental Reativa	Complementar

	Treinamentos para funcionários sobre uso consciente de materiais, água e energia.	Incremental Proativa	
--	---	----------------------	--

Fonte: Elaboração própria (2017).

A partir do exposto no Quadro 11, é possível perceber que as inovações sustentáveis podem ser agrupadas em três grupos. Um grupo de inovações voltadas à economia de energia, um grupo de inovações voltadas à economia de água, e outro grupo de inovações voltadas à redução de consumo de material e redução na geração de resíduos. O que está de acordo com os objetivos do desenvolvimento sustentável. É possível perceber que todas as inovações possuem características incrementais, proativas e complementares. Exceto o Programa PGRCC que se caracteriza como uma inovação reativa.

4.1.3.3 Fatores Determinantes das Inovações Sustentáveis da Empresa C

De acordo com os relatos do entrevistado 2 (gestor de obras), a diretoria da empresa sempre teve preocupação com questões socioambientais. Como fica evidenciado no seu discurso:

[...] por conta da responsabilidade social que a empresa tem [...], por exemplo, coleta seletiva dos resíduos mesmo antes de ter a certificação; treinamentos para os funcionários, ações para saúde e segurança dos funcionários. Quando falo da ISO, algumas atividades são exigências mesmo, mas a empresa obteve a certificação de forma muito tranquila, porque a empresa já fazia quase tudo que a regulamentação exige. Alguns ajustes, por falta de conhecimento da regulamentação, foram feitos, mas a empresa hoje faz por responsabilidade social e ambiental.

Recentemente uma auditoria foi realizada para obter a renovação da certificação da ISO 9000:2008 e do PBPQ-H, e a empresa recebeu nota máxima dos auditores externos. As inovações também foram realizadas com o objetivo de se diferenciar no mercado e trabalhar a frente dos concorrentes. Conforme é apresentado pelo gestor de obras: “queremos dar um produto diferenciado para nosso cliente e com inovações para não ficar na “mesmice” do mercado.

Assim, percebe-se características de fatores específicos da empresa que abrange o comprometimento da gestão com as questões socioambientais e os fatores mercadológicos que envolvem a preocupação de atuar a frente dos concorrentes para atender os clientes.

O Programa de Plano de Gerenciamento de Resíduos na Construção Civil PGRCC foi adotado para atender a regulamentação do CONAMA como citado anteriormente. Deste modo, configurando-se como um fator regulamentador.

Conforme visto, os fatores determinantes identificados na Empresa C são: os fatores específicos da empresa, fatores mercadológicos e regulamentação, o que valida o modelo proposto por Horbach, Rammer e Rennings (2012).

4.2 Análise Cruzada dos Casos (*Cross Case*)

Após ter sido realizada a análise individual das empresas consideradas, apresenta-se, nesta seção, a análise cruzada dos casos (*cross case*), que visa comparar os achados das três organizações, a fim de identificar semelhanças e diferenças em relação às inovações sustentáveis identificadas, categorização e determinantes. Esta seção foi dividida nos mesmos tópicos que as da seção anterior, porém agora tratando todos os casos simultaneamente.

4.2.1 Inovações Sustentáveis nas Dimensões Produto, Processo e Organizacional

A literatura (OECD, 2009; BARBIERI *ET AL.*, 2010; BOONS *ET AL.*, 2013; SCHIEDERIG; TIETZE; HERSTATT, 2012) sugere que inovação sustentável é a criação, implementação ou melhoria de produtos, processos, e métodos de gestão que envolve características da sustentabilidade (econômica, social e ambiental). Ou seja, busca uma forma de conciliar prioridades econômicas e ambientais, e visa diminuir, de forma intencional ou não, os impactos causados pelos seus produtos e processos no meio ambiente, além de envolver arranjos sociais mais complexos.

Neste sentido, procurou-se identificar inovações em produto, processo e organizacional que atendessem a essas características. Nas empresas investigadas, foram identificadas inovações sustentáveis em produto, processo e organizacional.

Das inovações sustentáveis destacadas na Empresa A, apenas uma tem semelhança com a Empresa C. Ambas as empresas utilizam placas de energia solar. Entretanto, a Empresa A utiliza essa tecnologia para aquecimento de água do chuveiro, sendo diretamente aplicada no produto, enquanto a Empresa C utiliza para iluminação da placa de divulgação. As empresas B e C adicionaram aos seus produtos, as lâmpadas de LED. A Empresa C ainda apresentou outro diferencial em relação às outras duas empresas, ao fazer uso de sensores de acendimento automático para lâmpadas. A aplicação das referidas inovações proporciona

redução de consumo de energia e segundo a OECD (2009) e Chen, Chang e Wu (2012), inovações sustentáveis incluem tecnologias que envolvem economia de energia.

Mantendo-se com a visão de que inovação sustentável é qualquer inovação que ofereça benefícios ambientais e/ou sociais (JOHANSSON; MAGNUSSON, 1998; KEMP; PEARSON, 2007; OECD, 2009; CARRILLO-HERMOSILLA; DEL RÍO; KÖNNÖLÄ, 2010; SCHIEDERIG; TIETZE; HERSTATT, 2012; CECERE *et al.*, 2014) o que inclui o uso eficiente de recursos naturais, a exemplo da água. Foram identificadas nas empresas B e C, as seguintes inovações nos produtos: sistema de acionamento duplo de água nas caixas de descargas usadas em banheiro. A Empresa C, para o uso racional de água, inovou nos produtos acrescentando torneiras de engate rápido e com sensores, sistema de captação de águas pluviais e poço artesanal.

Para Roscoe, Cousins e Lamming (2015) e Triguero, Mondejar e Davia (2013), a implementação de produtos sustentáveis se concentra em todo o ciclo de vida do produto, desde a sua criação até o seu uso final. Dessa forma, os benefícios sustentáveis podem ser verificados na criação dos produtos nas empresas A e C.

No caso da Empresa A, nas unidades habitacionais, foi utilizado para estrutura de telhado o aço galvanizado, que substituiu a madeira. A madeira é um material tradicionalmente utilizado no setor da construção civil para a estrutura de telhado de casas, porém seu uso provoca desmatamento e desequilíbrio ambiental (Pereira, 2015). Outro exemplo da Empresa A, é o uso de bloco de concreto em substituição ao tijolo cerâmico.

Um exemplo da Empresa C é a utilização de vermiculita na argamassa para proteção acústica, que possibilitou a retirada da necessidade de construção de paredes duplas entre as unidades habitacionais.

Todos esses adicionamentos nos produtos permitiram a redução da geração de resíduos e consumo de matéria-prima. Deste modo, comparado com outras alternativas, estas se mostram mais relevantes, pois evitam ou reduzem os danos ambientais. O que corrobora com o que diz os autores Carvalho e Barbieiri (2012), Oltra e Jean (2009) Cecere *et al.* (2014) e Kammerer (2009).

Já na Empresa B, não foi identificado nenhum componente adicionado na criação do produto que se caracterizasse como sendo inovador e sustentável. Portanto, os benefícios sustentáveis nas inovações em produtos da Empresa B estão associados somente ao uso, enquanto que nas empresas A e C estão relacionados ao uso e a criação.

No que se refere aos processos, inovações sustentáveis foram verificadas nas três empresas. Com destaque para a Empresa A, que dentre as empresas investigadas, apresentou

inovações que são novas não somente na empresa, mas no mercado de atuação da empresa. A exemplo da estrutura de telhado metálica e da alvenaria desenvolvida com bloco de concreto.

A Empresa B tornou o processo de alvenaria racionalizado ao fazer uso de um novo equipamento para transporte de material (“grua”) e nas instalações hidráulicas e elétricas que, não se faz mais quebra nas paredes para execução dessas instalações. Semelhante ao que aconteceu com a Empresa B, a Empresa C passou a utilizar a “grua” para transporte e carregamento de material na obra. De acordo com os relatos dos entrevistados, de ambas as empresas, tal equipamento permitiu uma série de benefícios no processo produtivo, como economia de material, redução da geração de resíduos e redução do tempo da obra.

A Empresa C foi a que mais indicou ter desenvolvido inovações nos processos e todas relacionadas à troca ou adições de equipamentos. O uso do sistema *kanban* para gerenciamento de argamassa foi citado como inovação de processo da Empresa C, mas pode ser considerado também uma inovação organizacional processual, segundo Armbruster *et al.* (2008). De acordo com o referido autor, inovações organizacionais processuais são inovações de gestão que afetam os processos produtivos.

Armbruster *et al.* (2008) ainda destacam que as inovações organizacionais agem como pré-requisitos e como facilitadoras de uma utilização eficiente de inovações em processos e produtos. Uma das inovações sustentáveis na dimensão organizacional é o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade Habitacional – PBQP – H.

Verificou-se que a adesão das empresas investigadas ao programa é relativamente recente. Sendo a Empresa A, a que está há mais tempo no programa. Segundo a engenheira de qualidade da empresa, desde 2010. Enquanto as empresas B e C aderiram ao programa no ano de 2013.

Segundo os relatos dos entrevistados de todas as empresas, a adesão ao programa foi uma inovação na gestão que trouxe muitas outras inovações que atingiram diretamente os processos produtivos e consequentemente os produtos. Assim, constata-se o que dizem os estudos de Cheng e Shiu (2012).

Todas as empresas analisadas implementaram programas de treinamento para os funcionários, visando o uso consciente de água, energia e matérias-primas. Temáticas diretamente associadas à sustentabilidade. Portanto, contribuindo com o que diz Cheng e Shiu (2012), ao afirmarem que inovações sustentáveis organizacionais incluem treinamentos para a temática da sustentabilidade.

De acordo com Gumusluoglu e Ilsev (2009), o indivíduo é a melhor fonte de qualquer ideia nova e fornece a base para a inovação organizacional. Essas ideias podem ser motivadas

através da criação de sistemas de educação e treinamento, o que promove qualificação e capacitação dos funcionários e melhorias na empresa. Sendo assim, a inovação organizacional torna-se importante para a produção de conhecimento (OCDE, 2005; JUNG; SEVERGNINI; SØRENSEN, 2015).

Roscoe, Cousins e Lamming (2015) afirmam que inovação sustentável organizacional trata de melhorias das condições de trabalho, saúde e bem-estar dos funcionários. Somente na Empresa C foi verificado este tipo de inovação, quando a mesma contratou uma assessoria externa para tratar sobre esses temas. As empresas A e B não mencionaram programas ou ações voltadas para a saúde e segurança dos funcionários.

A Empresa C ainda mencionou que inovou na gestão de forma sustentável ao ter implementado o programa Plano de Gerenciamento de Resíduos na Construção Civil PGRCC. Já a Empresa A, contratou uma consultoria externa para tratar de questões da sustentabilidade em julho de 2016, que além do gerenciamento de resíduos, irá realizar o acompanhamento de consumo de água e energia nos processos produtivos da obra.

Diante do exposto, observa-se que: (1) foram poucas as inovações sustentáveis mencionadas nas empresas A e B, e a Empresa C foi a que mais mencionou desenvolver inovações sustentáveis. (2) as inovações sustentáveis apresentaram características de redução de consumo de energia, água e matérias-primas, além da redução da geração de resíduos e (3) as inovações sustentáveis na dimensão organizacional se assemelham entre as três empresas, sendo a Empresa C a que apresentou um diferencial ao desenvolver uma inovação considerada social.

4.2.2 Categorização das Inovações Sustentáveis

A literatura (OECD, 2009; GOMES; NETO; GIOTO, 2011) sugere que modificações incrementais em inovações sustentáveis envolvem a melhoria da eficiência dos recursos ou a substituição de materiais convencionais por materiais que causam menos impacto ambiental, mas não alteram a estrutura do mercado e não exigem muitas adaptações. Nesse sentido, constatou-se a presença de inovações incrementais nas três empresas analisadas.

Na Empresa A, a inovação incremental não ocorreu nos produtos, mas somente no processo de instalações hidrossanitárias que tiveram modificações com a implementação das placas de aquecimento solar. E na dimensão organizacional, foram identificadas inovações incrementais, os treinamentos para temáticas de sustentabilidade e a contratação de consultoria externa para acompanhamento de indicadores da sustentabilidade. Ou seja, foram

inovações que não modificaram significativamente a estrutura organizacional geral. Do mesmo modo ocorreu nas empresas B e C, na dimensão organizacional, ao implementarem os treinamentos para temáticas de sustentabilidade. Já na dimensão dos produtos e processos, nas empresas B e C, apresentaram somente inovações com características incrementais, conforme podem ser visualizadas nos Quadros 9 e 11.

A inovação PBQP-H na dimensão organizacional da Empresa C foi classificada como incremental devido ao fato do gestor de obras ter informado que muitos dos pré-requisitos solicitados pelo programa já serem executados pela empresa. E diante disso, para fins de adequação, a empresa necessitou fazer somente alguns ajustes. Diferente do que aconteceu com as empresas A e B, que a adoção do programa gerou muitas mudanças, muitas das quais se configuraram como novas até para o mercado em que as empresas atuam, o que a classifica como inovação radical.

A inovação radical refere-se à criação de produtos, processos e métodos organizacionais totalmente novos, com características que não se assemelham ao que já existe na empresa ou no mercado em que ela está inserida e exige mais orientações e instruções para adotá-la e utilizá-la (ALBERNATHY; UTTERBACK, 2012; BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGTH, 2012). Permite uma transição em longo prazo e transformação para uma economia mais verde, tornando-se a chave para permitir uma transição sustentável (ROSCOE; COUSINS; LAMMING, 2015).

Assim, todas as inovações sustentáveis apresentadas na dimensão do produto pela Empresa A caracterizam-se como radical. Standler (2013) enfatiza que quando acontece a inovação radical em produto, geralmente de maneira simultânea advém uma demanda para o desenvolvimento e implementação de um processo totalmente novo. A partir de dados coletados na Empresa A, compreende-se que, apesar de ter se mantido o mesmo nome para os processos produtivos, estes tiveram toda sua essência alterada, desde a matéria-prima utilizada aos métodos e fluxo de produção. Os processos de alvenaria estrutural e estrutura de telhado foram significativamente alterados, exigindo mão-de-obra especializada, que precisou passar por processos de capacitação, visto que na região não dispunha de profissionais aptos, caracterizando-os como inovação radical.

Chen; Chang e Wu (2012) classificam as inovações sustentáveis em proativas e reativas. Sendo as inovações reativas relacionadas com os cumprimentos de regulamentos, as exigências do mercado, para reagir à concorrência e atender as solicitações dos *stakeholders*. Deste modo, verificou-se que na dimensão produto, as placas de aquecimento solar da Empresa A foi uma inovação que atendeu a regulamentos, seguindo uma exigência do

programa do Governo Federal “Minha Casa Minha Vida”. Na dimensão processo também pode ser considerada reativa, pois a exigência é que as placas de aquecimento solar sejam usadas para aquecimento de água dos chuveiros. Portanto, os processos de instalações sofreram essa mudança seguindo as normas.

A inovação reativa também ocorreu na Empresa C, sendo que na dimensão organizacional, de acordo com o entrevistado da Empresa C, o programa PGRCC foi implementado para atender a regulamentação nº 307/2002 do CONAMA. Devido a esse fato, a Empresa C teve que adotar o controle de gestão de resíduos. No tocante a Empresa B, nenhuma inovação foi apresentada como reativa, pois de acordo com o gestor de obras, as inovações foram implementadas devido ao compromisso da empresa em oferecer aos seus clientes produtos de qualidade.

Vilha e Quadros (2012) constataram que determinados setores industriais vêm mudando sua abordagem com as questões ambientais, substituindo a postura reativa por uma abordagem proativa de ações legítimas voltadas para as atividades inovativas sustentáveis.

De acordo com os dados levantados nas Empresas A, B e C, a maior parte das inovações implementadas caracterizaram-se como proativas. Com destaque para a adesão ao PBQP-H, como evidenciado anteriormente, a adesão ao programa é voluntária. Porém, após a empresa ter aderido ao programa, necessitou realizar ajustes, em vistas de modificar ou implementar novos métodos de gestão, para se adequar. No caso da Empresa C, conforme relatado pelos entrevistados, à adesão ao programa foi amistosa, pois muito do que foi exigida, a empresa já praticava.

Keneipp *et al.* (2012) ressaltaram que a preocupação com o contexto ambiental é evidenciada. Portanto, a postura ainda é bastante recente e reativa, decorrente de aspectos legais, embora se verifique a adesão a instrumentos voluntários como as certificações. O que corrobora com os achados deste estudo, onde as empresas aderiram ao PBQP-H e a certificação ISO 9000:2008.

Ressalva-se, que apesar de ter sido verificado através dos sites na internet das empresas A e B, que também possuem o certificado ISO 9000:2008, apenas a empresa C indicou como sendo uma inovação organizacional.

A inovação sustentável também pode ser evidenciada em tecnologias (OECD, 2009). Na literatura (RENNINGS, 2000; ANDERSEN, 2006; KEMP; PEARSON, 2007; OECD, 2009; HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012) foram identificadas cinco variações: Corretiva/Preventiva; Controle de Poluição; Produção Mais Limpa; Tecnologia Ambiental e P&D Ambiental.

Os dados coletados nas Empresas (A, B, C) investigadas, não evidenciaram nenhuma tecnologia Corretiva/Preventiva, Controle de Poluição e *P&D* Ambiental. De acordo com os resultados obtidos, a Tecnologia Ambiental foi identificada por todas as empresas, na dimensão do produto, e a Tecnologia de Produção Mais Limpa, na dimensão dos processos. Conforme Kemp, Pearson (2007) e Andersen (2006), Tecnologia Ambiental são tecnologias que prejudicam menos o ambiente quando comparadas em relação às alternativas já existentes. Nesse contexto, se podem incluir tecnologias de energia sustentável, abastecimento de água e controle de vibração e ruídos.

Dessa forma, as Empresas A e C, na dimensão do produto, fizeram uso da tecnologia de energia solar. As Empresas B e C implementaram em seus produtos, lâmpadas de LED e caixas d'águas com sistema de duplo acionamento. A Empresa C foi a empresa que mais fez uso de Tecnologias Ambientais nos produtos, além das já indicadas que se assemelharam às Empresas A e B. A Empresa C ainda incluiu em seus produtos: torneiras com engate rápido e com sensores, poço artesiano, sistema de captação de águas pluviais e argamassa com vermiculita para proteção acústica. Todas essas tecnologias estão vinculadas ao uso dos produtos, o que está em concordância com a literatura correlata (CHENG; SHIU, 2012; TRIGUERO; MONDEJAR; DAVIA, 2013; ROSCOE; COUSINS; LAMMING, 2015)

A Tecnologia de Produção Mais Limpa foi verificada nos processos das empresas A, B e C. As Empresas B e C fizeram uso de um novo equipamento (“grua”) para transporte de material que promoveram a redução dos resíduos gerados e desperdício de materiais. A Empresa C, com o uso do mesmo equipamento foi possível reduzir aproximadamente entre 3 a 4 toneladas de resíduos de aço por mês. A Empresa B apresentou que o uso do equipamento proporcionou a redução de desperdícios de materiais, mas não informou a quantidade.

As Empresas B e C fizeram uso de sistema de racionalização. A Empresa C adotou o sistema *Kanban* para racionalização de matéria-prima, que eliminou o desperdício no uso da argamassa. A Empresa B faz essa racionalização com elaboração de pré-projetos determinando a quantidade de material para cada etapa. E eliminou a quebra dos blocos cerâmicos no processo de instalações elétricas e sanitárias, proporcionando assim a diminuição de resíduos gerados.

A Empresa A fez a substituição da madeira pelo aço galvanizado para o processo de cobertura de telhados, o que extinguiu em 100% o consumo de madeira pela empresa. Fez a substituição do tijolo cerâmico pelo bloco de concreto, que eliminou o consumo de vigas e pilares e diminuiu a geração de resíduos. Em vistas de reduzir os desperdícios de materiais, a

Empresa C realizou a troca da tradicional colher de pedreiro por equipamentos como: distribuidor de argamassa e chapiscadeira mecanizada.

Todas essas inovações nos processos caracterizam-se como produção mais limpa, segundo a OECD (2009) e Horbach, Rammer e Rennins (2012). Pois envolveram atividades de inovação que cooperaram na redução de custos das operações, reduziram o consumo de recursos e geração de resíduos, colaborando assim, com as questões ambientais.

Seguindo os estudos de Andersen (2006; 2008) e Bora (2014), analisou-se as inovações sustentáveis implementadas pelas empresas investigadas, tentando caracterizá-las em Complementares e Integradas. Somente a Empresa A apresentou inovação sustentável integrada, visto que, suas inovações colaboram para solução de problemas ambientais dentro da empresa e em outras organizações, à medida que eliminou o consumo de madeira em seus processos produtivos, e consequentemente contribuiu para diminuição do desmatamento de florestas.

Levando em consideração que as inovações sustentáveis complementares tratam de melhorias e adicionamentos aos produtos, que sob o ponto de vista da sustentabilidade exercem influências nas práticas de consumo e produção. As Empresas B e C se assemelham em suas inovações no produto, ao adicionarem lâmpadas de LED e sistema de descarga d'água com duplo acionamento; e no processo ao fazer uso do equipamento de transporte de material ("grua"). A Empresa C, ainda assemelha-se com a Empresa A ao adicionar as placas de energia solar nos seus produtos. Já a Empresa C foi a que mais apresentou inovações Complementares, conforme pode ser verificado no Quadro 11.

Partindo do pressuposto que a definição de inovação sustentável envolve também a amplitude social, tentou-se averiguar se as inovações identificadas apresentaram benefícios sociais.

A inovação social (endógena/exógena) não foi encontrada nas Empresas A e B. Já a Empresa C indicou que está investindo em melhoria na proteção e saúde dos trabalhadores dentro da empresa. Por exemplo, contratou uma consultoria externa para desenvolver estudos e ações voltados para essa finalidade. Classificada neste estudo como uma inovação na dimensão organizacional. Confirmando o que ressalta Cloutier (2003), ao afirmar que as inovações sociais envolvem novas formas organizacionais que permitem a melhoria da qualidade de vida no trabalho.

Um ponto a ser destacado nesses dados é a grande ocorrência de inovações proativas o que evidencia uma preocupação voluntária com as questões ambientais.

4.2.3 Fatores Determinantes das Inovações Sustentáveis

Utilizando o modelo proposto por Horbach, Rammer e Rennings (2012), que propõe que as inovações sustentáveis são determinadas por quatro fatores (regulamentação, fatores específicos da empresa, fatores mercadológicos e fatores tecnológicos), procurou-se averiguar quais destes fatores influenciaram nas inovações sustentáveis identificadas nas empresas.

A Empresa C apresentou os quatro fatores determinantes. As Empresas A e C apresentaram o fator regulamentação em comum. Na Empresa A, as placas de aquecimento solar foram empregadas para atender a regulamentação da Portaria nº 465 de 2011 do Ministério das Cidades do Programa Habitacional do Governo Federal “Minha Casa Minha Vida”. A regulamentação nº 307/2002 do CONAMA foi determinante para a implantação do programa de gestão de resíduos da Empresa C.

Fatores mercadológicos e tecnológicos foram determinantes em comum entre as Empresas C e B para a implantação das inovações. Ou seja, as empresas além de terem investidos em inovações por causa do comprometimento da gestão, também buscaram reduzir custos, atender os clientes e atuar a frente dos concorrentes. A Empresa A também apontou os fatores mercadológicos como determinantes para implantação de suas inovações.

Pode-se afirmar então que as regulamentações ambientais tiveram pouca influencia nas inovações encontradas nas empresas analisadas nesta dissertação, sendo os fatores mercadológicos preponderantes na maioria das inovações mencionadas nas entrevistas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo de considerações finais foi organizado em três seções. A primeira seção trata das conclusões referentes às inovações sustentáveis identificadas, a categorização das inovações sustentáveis e os seus determinantes. A segunda seção indica algumas contribuições teóricas e limitações encontradas no desenvolvimento da pesquisa. E a última seção apresenta algumas sugestões para futuras pesquisas.

5.1 Conclusões

A presente pesquisa teve como objetivo analisar as inovações sustentáveis desenvolvidas e/ou adotadas nas empresas da construção civil. É importante ressaltar que as inovações sustentáveis foram analisadas em nível de empresa. Para isso, três objetivos específicos foram propostos. Por meio das entrevistas realizadas com os indivíduos diretamente relacionados com as inovações sustentáveis nas três organizações analisadas, bem como através da análise dos documentos e observação *in loco*, os objetivos foram alcançados.

O primeiro objetivo procurou identificar as inovações sustentáveis, nas dimensões produto, processo e organizacional, desenvolvidas e/ou implementadas pelas empresas da construção civil. Foi possível verificar que as três empresas analisadas desenvolveram inovações sustentáveis em nível de empresa nas três dimensões. A Empresa A e a Empresa C foram as que mais apresentaram inovações significativas tanto no produto como no processo.

Nas três empresas as inovações na dimensão organizacional se assemelharam. Foi identificado, por exemplo, que as empresas investigadas implementaram treinamentos voltados a temática da sustentabilidade. Como o critério de seleção dos casos foi fazer parte do PBPQ-H, corroborou com o que indicou os dados da pesquisa que se tratava de um modelo de gestão que favoreceu a implementação de inovações sustentáveis em produtos e processos.

De maneira geral, foi possível identificar que as inovações sustentáveis implementadas proporcionam benefícios ambientais e econômicos. Neste estudo, apenas uma empresa apresentou na dimensão organizacional, características de inovação sustentável com benefícios sociais, a exemplo da contratação de consultoria externa para tratar de proteção e saúde dos funcionários. O que sugere que a inovação social talvez não esteja em pauta nas discussões das empresas do setor da construção civil.

As inovações sustentáveis em produtos em todas as empresas estudadas apresentaram benefícios ambientais, à medida que proporciona na fase de uso do produto, economia de

energia e água. A economia de energia é verificada nas inovações: placa de energia solar, lâmpadas de LED e sistema de acendimento automático de lâmpadas. E a economia de água foi identificada em diversas inovações desenvolvidas, a saber: descargas de água com duplo acionamento, torneiras com engate rápido e sensores, sistema de captação de água pluvial e utilização de água de poço.

Em outras inovações implementadas nos processos foi possível observar o uso mais eficiente de materiais que proporcionaram redução na geração de resíduos. Com destaque para uma empresa ter inovado ao desenvolver estruturas de telhados totalmente novas substituindo a madeira pelo aço galvanizado e o uso de blocos de concreto na alvenaria. Inovações estas que estão diretamente associadas ao produto e ao processo.

Nas empresas B e C, a racionalização na produção foi adotada. Na empresa B fez-se a racionalização no processo de alvenaria e na empresa C utilizou-se do sistema *kanban* para o uso racional da argamassa. Tanto na empresa B como na empresa C, foi apresentado como inovação nos processos o uso da “grua”, que também, proporcionou a redução do consumo de material. A empresa C foi a que mais apresentou inovações em seus processos, principalmente, ao fazer a troca por equipamentos que se mostrou mais eficiente e contribuiu para redução da geração de resíduos, a exemplo da chapiscadeira mecânica e o distribuidor de argamassa que substituíram a “colher de pedreiro”.

Assim, pode-se concluir que todas as inovações, identificadas nas empresas investigadas, estão alinhadas com o paradigma do desenvolvimento sustentável que prevê que as atividades de produção de bens devem preservar e respeitar a integridade dos ecossistemas, o que inclui aspectos relacionados à utilização de materiais, energia, água, geração de resíduos e poluentes. Configurando-se, deste modo, com o entendimento de inovação sustentável apresentado por diversos autores considerados nesta pesquisa. Apesar disso, as inovações remetem ao uso mais eficiente de materiais e diminuição de custos. Logo, os benefícios ambientais revelam-se como consequência e não como objetivo principal das inovações.

O segundo objetivo do trabalho foi categorizar as inovações sustentáveis identificadas seja quanto a sua abrangência (radical, incremental, proativa, reativa), seja quanto a sua variação (tecnológica, integrada, complementar e social).

Na Empresa A, as inovações em produto e processo (placa de energia solar, telhado com aço galvanizado, alvenaria estrutural com bloco de concreto) envolveram mudanças maiores e mais extensas se comparadas aos produtos e processos anteriores da empresa e se

comparadas aos existentes no mercado. Exigiram mais orientações e instruções para adotá-la e utilizá-la, caracterizando-se como inovação radical.

As inovações das Empresas B e C caracterizaram-se como incrementais, pois foram inovações que não alteraram a estrutura geral dos produtos e dos processos, havendo apenas melhorias como a substituição e adição de alguns equipamentos. Visou aumentar a eficiência dos recursos nas inovações na dimensão do processo e no caso da dimensão do produto o uso de energia e água. Corroborando, deste modo com a literatura abordada. Ressalta-se que o programa de gestão adotado (PBQP-H) nas três empresas, configurou-se como inovação radical nas Empresas A e B. E na Empresa C, apresentou-se como incremental.

A inovação reativa que está relacionada com o cumprimento de regulamentos ambientais, foi observada nas seguintes inovações: placas de energia solar, na Empresa A, e PGRCC, na Empresa C. Ambas adotadas para atender regulamentações. Na Empresa B, nas inovações identificadas, nenhuma se caracterizou como reativa segundo dados obtidos. As demais inovações identificadas na pesquisa configuraram-se como proativas, visto que foram iniciativas, adotadas para criar produtos à frente dos concorrentes e reduzir os custos. Neste sentido, acredita-se que as inovações sustentáveis desenvolvidas foram tratadas como estratégias para obter vantagens competitivas no mercado.

Observou-se nos resultados que as inovações sustentáveis na dimensão produto apresentaram particularidades de tecnologia ambiental, enquanto que as inovações sustentáveis na dimensão do processo configuraram como produção mais limpa. As outras variações de tecnologia (preventiva/corretiva, *P&D* ambiental, controle de poluição) não foram identificadas nas empresas participantes deste estudo. Isto sinaliza que talvez não sejam tecnologias aplicáveis ao setor da construção civil.

Ainda, no tocante à variação, procurou-se categorizar as inovações sustentáveis em complementar, integrada, e social. A inovação complementar caracteriza-se por adicionamentos a produtos e processos que melhoram o desempenho ambiental. Verificou-se, portanto, estas características nas inovações tanto dos produtos como nos processos em todas as empresas analisadas. Pode-se concluir a partir disso que as organizações ainda não perceberam o potencial e benefícios da implementação de inovações sustentáveis mais abrangentes que causem um efeito maior e mais significativo na sociedade.

Na Empresa A, verificou-se características de inovação sustentável integrada, ou seja, desenvolveram inovações que permitiram tanto o processo mais limpo como produtos ambientalmente benignos e limpos. Talvez ao fato de ser uma empresa com mais tempo de atuação no mercado (39) anos em relação às outras (Empresa B e C tem 10 anos). E talvez

pelo fato de participar do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade Habitacional há mais de seis anos, o dobro do tempo se comparado às outras empresas pesquisadas.

Verificou-se que a inovação social endógena só ocorreu na Empresa C. Acredita-se que isso pode ser justificado usando as considerações das pesquisas de Bignetti (2011), onde o mesmo afirma que a inovação social adquire características e contornos próprios e distintos da inovação tradicional, e seu estudo clama por enfoques e metodologias particulares.

Por fim, o terceiro objetivo buscou identificar os fatores determinantes para desenvolvimento de inovações sustentáveis. O modelo proposto para os determinantes foi baseado naquele apresentado por Horbach, Rammer e Rennings (2012). Na Empresa A detectou-se regulamentação e fatores mercadológicos. Na Empresa B verificaram-se os fatores tecnológicos e os fatores mercadológicos. A Empresa C apresentou os fatores, mercadológicos, fatores específicos da empresa e regulamentação. Isto sinaliza que talvez os fatores propostos sejam, de fato, apropriados para identificar os determinantes das inovações sustentáveis. Contudo, nas empresas analisadas neste estudo, o fator regulamentação não foi tão destacado como observado em outras pesquisas.

Observa-se que o fator regulamentação foi identificado em duas empresas. Pode-se concluir, a partir disso, que a existência dessas inovações (placas de energia solar na Empresa A e o programa de gestão de resíduos na Empresa C) está mais vinculada a imposição de mecanismos regulativos do que a própria postura proativa das organizações em desenvolverem essas inovações. Ressalta-se, que as regulamentações, embora sejam necessárias para incentivar à inovação sustentável, não são suficientes para permitir a transição de um setor construtivo sustentável. Sendo, portanto, necessário que as empresas entendam a importância de adotar estratégias sustentáveis.

A pesquisa sobre inovação sustentável, na literatura, apesar de crescente ainda carece de padronização e definição do termo. Existem poucos trabalhos que abordem conjuntamente o tripê da sustentabilidade nas estratégias de inovação. Além disso, não foram encontradas nas práticas das empresas investigadas inovações que envolvesse conjuntamente as dimensões da sustentabilidade.

Sendo assim, este estudo contribuiu para a literatura ao proporcionar o entendimento conjunto das temáticas: inovação sustentável em produtos, processos e organizacional, categorização da inovação sustentável e determinante da inovação sustentável, evidenciando características do processo inovativo realizado por empresas da construção civil.

Além disso, a identificação, categorização e discussão a cerca das inovações sustentáveis nos produtos, processo e organizacional, tanto no contexto específico da

construção civil, quanto para a inovação de modo geral, permite uma melhor compreensão do tema que se encontra de maneira dispersa na literatura, sem que haja, inclusive, uma nomenclatura unânime.

Os resultados da pesquisa também são favoráveis para que os gestores das empresas possam melhor compreender as características das inovações sustentáveis e os fatores determinantes para o desenvolvimento e implementação das inovações, de modo a aperfeiçoar a gestão do processo inovativo que resulte em melhorias que venham a beneficiar tanto a empresa, quanto o meio ambiente e a sociedade de modo geral.

5.2 Limitações da Pesquisa

No desenvolvimento desta pesquisa, houve várias limitações. A primeira limitação foi identificar empresas que aceitassem participar da pesquisa. Inicialmente, utilizou-se o cadastro da FIEP (Federação das Indústrias da Paraíba), a fim de encontrar os dados para fazer o primeiro contato com as empresas. Neste cadastro os dados (telefone e e-mail) não estavam atualizados ou estavam registrados errados. Alguns e-mails enviados eram devolvidos, os telefones, ou não atendiam ou sequer chamavam.

A segunda limitação foi encontrar empresas que desenvolvessem inovações sustentáveis. Após obter o retorno de algumas empresas, apenas 4 declararam desenvolver inovações sustentáveis, sendo que uma não se dispôs a fornecer tais informações.

Outra limitação foi o fato dos entrevistados serem engenheiros da construção civil e utilizarem termos muito técnicos, o que desencadeou a necessidade de pesquisas a normas da ABNT e monografias e dissertações da área da engenharia civil para entender melhor as especificações técnicas e confirmar que se tratava de inovações sustentáveis, corroborando com a literatura ou não.

5.3 Sugestões para Futuras Pesquisas

Com este estudo, espera-se ter contribuído para a reflexão em torno da inovação sustentável na construção civil, uma vez que estudos sobre inovações sustentáveis ainda são escassos. Como sugestões para o desenvolvimento de futuras pesquisas propõem-se as seguintes: a) analisar as inovações sustentáveis em outros setores da indústria de transformação; b) fazer um estudo quantitativo considerando indústrias pertencentes do mesmo setor; c) desenvolver um estudo comparativo considerando diferentes setores e/ou

portes de empresas; e d) desenvolver uma pesquisa sobre indicadores de inovações sustentáveis na construção civil.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - **NBR 14768** - Guindastes - Guindaste articulado hidráulico. São Paulo, 2016. Disponível em: abnt.org.br/paginampe/biblioteca/files/.../4a81c7fcb3d3ba676dfdaa6fd4b32202.pdf. Acesso em 02 de janeiro de 2017.

_____. **NBR 15575-6** - Edificações Habitacionais — Desempenho Parte 6: Sistemas Hidrossanitários. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: 360arquitetura.arq.br/wp.../NBR_15575-6_2013_Final-Sistemas-Hidrosanitários.pdf. Acesso em 02 de janeiro de 2017.

ACEVEDO, C. R.; NOHARA, J. J. **Monografia no curso de administração**: 3 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

ADAMS, R.; JEANRENAUD, S.; BESSANT, J.; DENYER, DOVERY, P. Sustainability-oriented Innovation: A Systematic Review. **International Journal of Management Reviews**, vol. 00, p. 1–26, 2015.

AKADIRI, P. O.; FADIYA, O. Empirical analysis of the determinants of environmentally sustainable practices in the UK construction industry. **Construction Innovation**, vol. 13, n. 4, p. 352-373, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/CI-05-2012-0025>. Acesso em 18 de dezembro de 2016.

ALBERNATHY, W. J.; UTTERBACK, J. M. Padrões de Inovação Industrial. In: BURGELMAN, R. A. CHRISTENSEN, C. M.; WHEELWRIGTH, S. C. (orgs.). **Gestão Estratégica da Tecnologia e da Inovação**: conceitos e soluções. 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. p. 105-111.

ALSAATY, F. M.; HARRIS, M. H. The innovation Event: an insight into the occurrence of innovation. **The Business Review**, Cambridge, vol. 14, n. 1, p. 292-299, 2009.

AMBEC, S.; LANOIE, P. Does It Pay to Be Green? A Systematic Overview. **Academy of Management Perspectives**, vol. 22, p. 45-62, 2008. Disponível em: <http://fdi.idei.fr/wp-content/uploads/2011/02/Does-it-Pay-to-be-Green.-A-Systematic-Overview.pdf>. Acesso em 30 de abril de 2016.

ANADON, L. D., CHAN, G., HARLEY, A. G., MATUS, K., MOON, S., MURTHY, S. L.; CLARK, W. C. Making technological innovation work for sustainable development. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, vol. 113, n. 35, p. 9682-9690, 2015.

ANDERSEN, Maj Munch. Eco-innovation indicators. **European Environment Agency**. Copenhagen, February 2006. Disponível em: http://www.risoe.dk/rispubl/art/2007_115_report.pdf. Acesso em: 20 de março de 2016.

_____. Eco-innovation - towards a taxonomy and a theory. **Paper to be presented at the 25th Celebration Conference 2008**. Copenhagen, CBS, Denmark, June 17 - 20, 2008. Disponível em: <http://www2.druid.dk/conferences/viewabstract.php?id=3150&cf=29>. Acesso em 12 de junho de 2016.

ARMBRUSTER, H.; BIKFALVI, A.; KINKEL, S.; LAY, G. Organizational innovation: The challenge of measuring non-technical innovation in large-scale surveys. **Journal Tech Innovation**, vol. 28, n. 10, p. 644–65, 2008,. Disponível em: doi:10.1016/j.technovation.2008.03.003. Acesso em 29 de maio de 2016.

BARBIERI, J. C.; VASCONCELOS, I. F. G.; ANDREASSI, T.; VASCONCELOS, F. C. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. **Revista de Administração de Empresas**, vol. 50, n. 2, p. 146-154, 2010.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2ª. ed. atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2007.

BARBIERI, José Carlos; CAJAZEIRA, Jorge Emanuel. **Responsabilidade Social Empresarial e empresa Sustentável: da teoria à prática**. Ed. Saraiva, São Paulo, 2009.

BARBOSA, M. A. C.; Santos, J. M. L.; MATOS, F. R. N.; ALMEIDA, A. M. B. Nem só de debates epistemológicos vive o pesquisador e administração: alguns apontamentos sobre disputas entre paradigmas e campo científico. **Caderno EBAPE.BR**, vol. 11, n. 4, p. 636-651, 2013.

BAREGHEH, A.; ROWLEY, J.; SAMBROOK, S.; DAVIES, D. Innovation in food sector SMEs. **Journal of Small Business and Enterprise Development**, vol. 19, p. 300 – 321, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/14626001211223919>. Acesso em 25 de maio de 2016.

BERG, M. From imitation to invention: creating commodities in eighteenth-century Britain. **Economic History Review**. vol:55, p:1, -30,2002.

BESSANT, John. Challenges in Innovation Management. In. **The International Handbook on Innovation**. SHAVININA, L.V. (ed.). Elsevier Science, 2003, pp. 761-774.

BEUREN, I. M.; FLORIANI, R.; HEIN, N. Indicadores de inovação nas empresas de construção civil de Santa Catarina que aderiram ao programa brasileiro de qualidade e produtividade no habitat (PBQP-H). **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, Vol.4(1), p.161-178, 2014.

BHUIYAN, N. A Framework for successful new product development. **Journal of Industrial Engineering and Management**, vol. 4, n. 4, p. 746-770, 2011. Disponível em: <http://www.jiem.org/index.php/jiem/article/view/334>. Acesso em 04 de maio de 2016.

BIGNETTI, L. P. As inovações sociais: uma incursão por ideias, tendências e focos de pesquisa. **Ciências Sociais Unisinos**, vol.47(1), p.3-14, 2011.

BITTENCOURT, C. M. A. **A informação e os indicadores de sustentabilidade: um estudo de caso no Observatório Regional Base de Indicadores da Sustentabilidade Metropolitano de Curitiba- ORBIS**. Tese de Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas. Universidade Federal de Santa Catarina.. Florianópolis, 2006.

BLEY, F. B. LEDs versus Lâmpadas Convencionais Viabilizando a Troca. **Especialize**, Curitiba, 2012.

BOLGENHAGEN, N. J. **O processo de desenvolvimento de produtos: proposição de um modelo de gestão e organização**. Dissertação de mestrado. Escola de Engenharia. UFRGS. 2003. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/3591>. Acesso em 28 de maio de 2016.

BOONS, F.; MONTALVO, C.; QUIST, J.; WAGNER, M. Sustainable Innovation, Business Models And Economic performance: An Overview. **Journal of Cleaner Production** vol. 45, p. 1-8, 2013.

BOOZ; ALLEN; HAMILTON INC. **New Products Management for the 1980s**, New York, NY: Booz, Allen and Hamilton, 1982.

BORA S. M. **Inovações Sustentáveis Na Base Da Pirâmide: Estudo De Multicasos De Empresas Brasileiras**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA- Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2014.

BRASIL. Agência Caixa de Notícias. **Portaria 465 de 03 de outubro de 2011**. Dispõe sobre as diretrizes gerais para aquisição e alienação de imóveis por meio da transferência de recursos ao Fundo de Arrendamento Residencial -FAR, no âmbito do Programa Nacional de Habitação Urbana -PNHU, integrante do Programa Minha Casa, Minha Vida -PMCMV. Disponível em: <http://www.cbic.org.br/sites/default/files/PORTARIA%20465%20MCIDADES%2003102011%20COMPACTADA.pdf>. Acesso em: 22 de dezembro de 2016.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat**. Portaria nº 134/08 de 18 de dezembro de 1998. Institui o PBQP-H. Disponível em: pbqp-h.cidades.gov.br/download.php?doc=a23f4ef2-7204-4ddc-a85d-8edc35a074b1&ext=.pdf&cd=258. Acesso em 22 de dezembro de 2017.

BRULAND, K.; MOWERY, D. C. Innovation Through Time. In. FAGERBERG, J.; MOWERY, D.C. & NELSON, R. R. (ed.) **The Oxford Handbook of Innovation**. NEW York: Oxford University Press, 2006. Cap 13, p. 349-379.

BURGELMAN, R. A. CHRISTENSEN, C. M.; WHEELWRIGTH, S. C. **Integrando tecnologia e estratégia: uma perspectiva geral de gestão**. In: BURGELMAN, R. A. CHRISTENSEN, C. M.; WHEELWRIGTH, S. C. (orgs.). **Gestão Estratégica da Tecnologia e da Inovação: conceitos e soluções**. 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. p. 1-12.

CABRAL, J. E. O.; COELHO, A. F. M.; COELHO, F. J. F.; COSTA, M. P. B. Capabilities, Innovation, And Overall Performance In Brazilian Export Firms. **Rev. Adm. Mackenzie**, vol. 16, n. 3, p. 76-108, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-69712015/administracao.v16n3p76-108>. Acesso em 20 de maio de 2016.

CÂNDIDO, G. A. (organizador). **Desenvolvimento Sustentável e Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade: Formas de aplicações e contextos geográficos diversos e contingências específicas**. – Campina Grande – PB: Ed. UFCG, 2010.

CANTWELL, J. Innovation and Competitiveness. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.C. & NELSON, R. R. (ed.). **The Oxford Handbook of Innovation**. NEW York: Oxford University Press, 2006. Cap 17, p. 543-566.

CARRILLO-HERMOSILLA, J.; DEL RÍO, P.; KÖNNÖLÄ, T. Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies. **Journal of Cleaner Production**. vol. 18, p. 1073-1083, 2010.

CARVALHO, A. P.; BARBIERI, J. C. Innovation and Sustainability in the Supply Chain of a Cosmetics Company: a Case Study. **Journal of Technology Management & Innovation**, Santiago, vol. 7, n. 2, p. 144-156, 2012. Disponível em <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-27242012000200012&lng=es&nrm=iso>. Acesso em 07 de janeiro de 2016.

CBCS - Conselho Brasileiro de Construção Sustentável. Aspectos da Construção Sustentável no Brasil e Promoção de Políticas Públicas. Subsídios para Promoção da Construção Civil Sustentável, 2014. Disponível em: <http://www.cbcs.org.br/aspectos-construcao-sustentavel/acvs/show.asp?ppgcode=31e2524c-905e-4fc0-b784-118693813ac4>. Acesso em 04 de janeiro de 2017.

CECERE, G.; CORROCHER, N.; GOSSART C.; OZMAN, M. Lock-in and path dependence: an evolutionary approach to eco-innovations. **Journal of Evolutionary Economics**, vol.24, n. 5, p. 1037-1065, 2014.

CHEN, Yu-Shan; CHANG, Ching-Hsun; WU, Feng-Shang. "Origins of green innovations: the differences between proactive and reactive green innovations". **Management Decision**, vol. 50, p.368–398, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org.ez15.periodicos.capes.gov.br/10.1108/00251741211216197>. Acesso em 25 de maio de 2016.

CHENG, C. C.; SHIU, E. C. Validation of a proposed instrument for measuring eco-innovation: An implementation perspective. **Technovation**. vol. 32, p. 329–344 June 2012,

CHESBROUGH, H.; SCHWARTZ, K. Innovating business models with co-development partnerships. **Research Technology Management**, vol.50, n. 1, p. 55-59, 2007.

_____. Open innovation: a new paradigm for understanding industrial innovation. In: CHESBROUGH, H.; VANHAVERBEKE, W.; WEST, J. (Ed.). **Open innovation: researching a new paradigm**. New York: Oxford University Press, p.1-27. 2006.

CHESBROUGH, H.W. The era of open innovation. **Sloan Management Review**, vol. 44, n. 3, p. 35-41, 2003.

CHRISTENSEN, Clayton. M. Reflexões sobre disrupção. In: ANTHONY, S. D.; JOHNSON, M. W.; SINFIELD, J. V.; ALTMAN, E. J. **Inovação para o crescimento – ferramentas para incentivar e administrar a inovação**. São Paulo: Makron Books, 2010.

_____. Como podemos vencer nossos concorrentes. In: BURGELMAN, R. A. CHRISTENSEN, C. M.; WHEELWRIGTH, S. C. (orgs.). **Gestão Estratégica da Tecnologia e da Inovação: conceitos e soluções**. 5ª. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. p. 136-157.

CLOUTIER, J. Qu'est-ce que l'innovation sociale? **Les Cahiers du CRISES Collection Études théoriques** EETT00331144. Université du Québec à Montréal (UQÀM). 2003. Disponível em: https://crises.uqam.ca/upload/files/publications/etudes-theoriques/CRISES_ET0314.pdf. Acesso em 04 de maio de 2016.

CMMAD - COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Our Common Future**. General Assembly. 11 December 1987. Disponível em: <http://www.un.org/documents/ga/res/42/ares42-187.htm>. Acesso em 07 de maio de 2016.

CONEJERO, M. C.; CALIA, R. C.; SAUAIA, A. C. A. Redes de Inovação e a Difusão da Tecnologia Solar no Brasil. **RAI - Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, vol. 12, n. 2, p. 90-109, June 2015. ISSN 1809-2039. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rai/article/view/100334>>. Acesso em: 16 de dezembro de 2017.

COOPER, R. G.; KLEINSCHMIDT, E. J. "Winning businesses in product development: the critical success factors: a formal new product process isn't enough--you need a high-quality process, a clear and visible strategy, enough people and money, and a respectable R&D budget. How does your program rate on these 10 metrics?" **Research-Technology Management**. May-June 2007. Disponível em: <http://go-galegroup.ez15.periodicos.capes.gov.br/ps/i.do?id=GALE%7CA163334519&v=2.1&u=capes&it=r&p=AONE&sw=w&asid=3d03fbb6922156426810503e94a103b6>. Acesso em 04 de maio de 2016.

CORRÊA, C. R.; DANIEL, L. P.; TOYOSHIMA, S. H.; REZENDE, A. A. Inovações Tecnológicas Nas Indústrias Brasileiras e seus Impactos no Meio Ambiente: Uma Análise Através da Pintec. **Revista de Estudos Sociais**, vol.13(25), p.101-117, 01 August 2014.

COSTA, M. P. B. **Determinantes internos da inovação e do desempenho exportador em empresas industriais exportadoras brasileiras**. Tese de doutorado. Universidade de Coimbra. Coimbra, 2012. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/jspui/handle/10316/23555>. Acesso em 20 de maio de 2016.

CROSSAN, M. M.; APAYDIN, M. A Multi-Dimensional Framework of Organizational Innovation: A Systematic Review of the Literature. **Journal of Management Studies**, vol. 47 n. 6 p. 1154-1191, sept., 2010.

DANNEELS, E.. The Dynamics of Product Innovation and Firm Competences. **Strategic Management Journal**, vol.23, n. 12, p. 1095–1121, 2002.

DELGADO, N. A. **A Inovação Sob a Perspectiva do Desenvolvimento Sustentável: Os Casos de uma Cooperativa de Laticínios Brasileira e de outra Francesa**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Administração. Programa de Pós-Graduação em Administração. Porto Alegre, 2007. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/8707>. Acesso em 04 de maio de 2016.

DIAS, R. **Sustentabilidade: Origem e Fundamentos; Educação e Governança Global; Modelo de Desenvolvimento**. São Paulo, editora Atlas, 2015.

_____. **Gestão Ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 2ª ed – São Paulo, editora Atlas, 2011.

DJELLAL, F.; GALLOUJ, F.; MILES, I. Two Decades of Research on Innovation in Services: Which Place for Public Services? **Structural Change and Economic Dynamics**, vol. 27, p. 98-117, 2013.

DOSI, G. The nature of the innovative process. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. **Technical change and economic theory**. London: Pinter Publishers, 1988. DOSI, G. (1982). Estudos do CEPE [1413-4128]

FARIAS, A. C. A. **Sustentabilidade empresarial: estudos de casos na construção civil de Campina Grande-PB**. Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCSA.125f. João Pessoa, 2014.

FARIAS, A. S. D.; MEDEIROS, H. R. D.; CÂNDIDO, G. A. Contribuições de eco-inovações para a gestão ambiental de atividades produtivas em um empreendimento da construção civil. **Rev. Adm. UFSM**, vol. 9, n. 1, p. 102-120, Jan. – Mar. 2016. Disponível em: <periodicos.ufsm.br/reaufsm/article/download/11319/pdf>. Acesso em 23 de maio de 2016.

FIGUEIRÓ, W. O. Racionalização do Processo Construtivo de Edifícios em Alvenaria Estrutural. **Monografia apresentada no curso de pós graduação em construção civil (Especialização)**. UFMG, Belo Horizonte, janeiro de 2009.

FREEMAN, C. The Greening of Technology and Models of Innovation. **Technological Forecasting and Social Change**, vol. 53, p. 27-39, 1996.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A Economia Da Inovação Industrial**. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.

GALLOUJ, F.; WEINSTEIN, O. Innovation in services. **Research Policy**, n. 26, p. 537-556, 1997.

GANTER, A.; HECKER, A. Deciphering antecedents of organizational innovation. **Journal of Business Research**, vol. 66, p. 575–584, may 2013.

GIBBS, G. **Análise De Dados Qualitativos - Coleção Pesquisa Qualitativa**. ArtMed. 2011.

GIL, A. C. **Estudo De Caso - Fundamentação Científica; Subsídios para Coleta e Análise de Dados**; Como Redigir O Relatório. São Paulo, editora Atlas, 2009.

GILBERT, J. T. Choosing an innovation strategy: Theory and practice. **Business Horizons**, vol. 37, n. 6; p. 16-22, 1994.

GODOY, A. S. Estudo de caso qualitativo. In: Godoi, C. K.; BANDEIRA-DE-MELO, R.; SILVA, A. B. (orgs). **Pesquisa Qualitativa em Estudos Organizacionais**. São Paulo: Saraiva, 2006. p. 115-127.

GOMES, G.; NETO, D. D. P. M.; GIOTTO, O. T.. Análise do Conteúdo dos Artigos de Inovação Publicados nos Anais do ALTEC, SIMPOSIO EnANPAD (2003-2007). **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, vol. 8, n. 4, p. 27-44, out./dez. 2011

GONÇALVES, G. A. C. **Gestão de Políticas Públicas Inovadoras e Sustentabilidade no Município de Campina Grande-PB: uma proposta de avaliação à luz das iniciativas democráticas e participativas**. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande, 2011.

GUMUSLUOGLU, L.; ILSEV, A.. Transformational Leadership and Organizational Innovation: The Roles of Internal and External Support for Innovation. **Journal of Product Innovation Management**, vol. 26, p.264-277, 2009.

GUNDAY, G. ULUSOY, G.; KILIC, K.; ALPKAN, L. Effects of Innovation Types on Firm Performance. **International Journal of production economics**, vol. 133, n. 2, p. 662-676, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527311002209>>. Acesso em 4 de maio de 2016.

HAFNER, A. V. **Conservação e Reuso de Água em Edificações–Experiências Nacionais e Internacionais**. Tese de doutorado apresentada ao programa de pós graduação em engenharia civil. Universidade Federal do Rio De Janeiro. Rio de Janeiro, 2007.

HALL, J.; VREDENBURG, H. The Challenges of Innovating for Sustainable Development. **MIT Sloan Management Review**, vol. 45, n. 1, p. 61-68, 2003. Disponível em: <http://sloanreview.mit.edu/article/the-challenges-of-innovating-for-sustainable-development/>. Acesso em: 25 de maio de 2016.

HANSEN, E. G.; GROSSE-DUNKER, F.; REICHWALD, R. Sustainability Innovation Cube — A Framework To Evaluate Sustainability-Oriented Innovations. **Int. J. Innov. Mgt.**, vol. 13, p. 683,2009. Disponível em: <http://dx.doi.org.ez15.periodicos.capes.gov.br/10.1142/S1363919609002479>. acesso em 25 de maio de 2016.

HART, S. L.; CHRISTENSEN, C. M. The Great Leap: Driving Innovation From The Base Of The Pyramid. **MIT Sloan Management Review**, vol. 44, n. 1, p. 51-56, 2002.

HORBACH, J.; RAMMER, C.; RENNINGS, K. Determinants of Eco-Innovations by Type of Environmental Impact—The Role Of Regulatory Push/Pull, Technology Push And Market Pull. **Ecological Economics**, vol. 78, p. 112-122, 2012.

HULLOVA, D.; TROTT, P.; SIMMS, C.D. Uncovering the reciprocal complementarity between product and process innovation. **Research Policy**, vol.45 (5), pp.929-940, June 2016,

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Unidades locais industriais de empresas industriais**. Disponível em:

<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=5603&z=t&o=22&i=P>. Acesso em 14 de maio de 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Industrial Mensal**. Disponível em: <http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias.html?view=noticia&id=1&idnoticia=3131&busca=1&t=producao-industrial-recua-2-5-fevereiro>. Acesso em 14 de maio de 2016.

JOHANSSON, G.; MAGNUSSON, T. Eco-innovations a novel phenomenon? In: **The Journal Of Sustainable Product Design**. October 1998. Disponível em: www.cfsd.org.uk/journal/archive/98jspd7.pdf. Acesso em 25 de maio de 2016.

JOLY, J. F.; GIROUDIÈRE, F.; BERTONCINI, F. Innovation In Process Development: From Catalyst to Industrial Process. **Catalysis Today**, vol. 218-219, p.153-161, December 2013.

JUNGE, M.; SEVERGNINI, B.; SØRENSEN, A. Product-Marketing Innovation, Skills, and Firm Productivity Growth. **Review of Income and Wealth**. (2015). Disponível: <http://onlinelibrary-wiley-com.ez15.periodicos.capes.gov.br/doi/10.1111/roiw.12192/abstract>. Acesso em 24 de abril de 2016.

KAMMERER, D. The Effects of Customer Benefit and Regulation on Environmental Product Innovation. Empirical Evidence From Appliance Manufacturers In Germany. **Ecological Economics**, vol. 68, p.2285-2295, 2009.

KEMP, R.; PEARSON, P. Final Report MEI Project About Measuring Eco-Innovation. **UM Merit, Maastricht**, vol. 10, 2007. Disponível em: <https://www.oecd.org/env/consumption-innovation/43960830.pdf>. Acesso em 04 de maio de 2016.

KESKIN, D.; DIEHL, J. C.; MOLENAAR, N. Innovation Process of New Ventures Driven by Sustainability. **Journal of Cleaner Production**, p. 50-60, 2013.

KLEWITZ, J.; HANSEN, E. G. Sustainability-Oriented Innovation of Smes: A Systematic Review. **Journal of Cleaner Production**, vol.65, p.57-75, feb 1, 2014.. Disponível em: <http://www.sciencedirect-com.ez15.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0959652613004782>. Acesso em: 24 de maio de 2016.

KNEIPP, J. M.; ROSA, L. A. B.; BICHUETI, R. S.; MADRUGA, L. R. R. G.; SCHUCH, V. F. Jr. Emergencia Temática da Inovação Sustentável: Uma análise da produção científica. **Revista de Ciências da Administração**, p. 52-67, jul. 2012.. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/adm/article/view/2175-8077.2012v14n33p52>>. Acesso em: 21 de maio de 2016.

LACERDA, Katarina Chaves. **Inovação em produtos para a base da pirâmide: evidências em empresas brasileiras**. Dissertação de mestrado. UFPB/CCSA. João Pessoa, 2016.

LARA, F. F.; GUIMARÃES, M. R. N. Inovação organizacional: estudos de caso comparativos entre duas empresas de pequeno porte e duas empresas subsidiárias do setor metal-mecânico da região de Sorocaba. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 8, nº 1, p. 95-107, jan-mar/2012..

LAZONICK, W. Innovative Enterprise And Historical Transformation. **Enterprise and Society**, vol. 3, n. 01, p. 3-47, 2002.

LEITE, M. O.; PINHO, I. B.; PEREIRA, P. E.; HEINECK, L. F. M.; ROCHA, F. E. M. Aplicação do Sistema Kanban no Transporte de Materiais na Construção Civil. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2004, Florianópolis. **Anais ENEGEP**, . p. 667-673, 2004. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/7658>. Acesso em 17 de janeiro de 2017.

LIMA, R. M. A. **Gestão da Água em Edificações: Utilização de Aparelhos Economizadores, Aproveitamento da Água Pluvial e Reuso da Água Cinza**. 2010.71 f. Monografia (Especialização em Construção Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais-Belo Horizonte, 2010.

LIVINALI, M.; BRIDI, M. E. Pesquisa de Soluções Construtivas para Habitações de Interesse Social. **Salão do Conhecimento**, vol. 2, n. 2, 2016. Disponível em: <https://www.publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaoconhecimento/article/view/6704>. Acesso em 16 de dezembro de 2016.

LOPES, V. N.; PACAGNAN, M. N. Marketing Verde e Práticas Socioambientais nas Indústrias do Paraná . **Revista de Administração**, [vol. 49, n. 1, p. 116-128, mar. 2014. ISSN 1984-6142. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rausp/article/view/86373/89045>>. Acesso em: 12 de maio de 2016.

MACÊDO, A. T.; MARTINS, M. F. A Sustentabilidade Urbana sob a Ótica da Construção Civil: Um Estudo nas Empresas Construtoras de Campina Grande-PB. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade-GeAS**, vol. 4, n. 1, p. 139-157, 2015.

MAJER, H. **Sustainable innovations. Conditions, emergence, policy**. Rationality in an Uncertain World, Berlin, 2005, p. 157-174.

MAMEDE, P. M. F. **Medição da sustentabilidade empresarial**. Dissertação de Mestrado em Gestão, apresentada à Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra. Coimbra, 2013.

MARION, T. J.; FRIAR, J. H.; SIMPSON, T. W. New Product Development Practices and Early-Stage Firms: Two In-Depth Case Studies. **Journal of Product Innovation Management**, vol. 29, n. 4, p. 639-654, 2012.

MARTÍNEZ, E.; LABEAGA, J. M. Product And Process Innovation: Persistence And Complementarities. **European Management Review**: p.64–75, 2009. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1057/emr.2009.4/abstract>. Acesso em 4 de maio de 2016.

MARTINS, A. G. D. **Estudo de Caso: Uma Estratégia de Pesquisa**, 2ª edição. São Paulo. Atlas, 2008.

MATTOS, P. L. “Os resultados desta pesquisa (qualitativa) não podem ser generalizados”: pondo os pingos nos is de tal ressalva. **Cadernos Ebape.BR**, v. 9, ed. especial, p. 450-468, jul. 2011.

MAY, S. **Caracterização, Tratamento e Reúso de Águas Cinzas e Aproveitamento de Águas Pluviais em Edificações**. 2009. Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica) - Escola Politécnica, University of São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: doi:10.11606/T.3.2009.tde-17082009-082126. Acesso em: 05 de janeiro de 2017.

MENDONÇA, A. T. B. B.; CHEROBIM, A. P. M. S.; CUNHA, S. K. Sistemas Setoriais De Inovações Sustentáveis: Categorias de Análise, Tipologias e Classificações para Análise. **RACE - Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, vol. 13, n. 1, p. 305-328, dez. 2013. Disponível em: <<http://editora.unoesc.edu.br/index.php/race/article/view/3589>>. Acesso em: 22 de maio de 2016.

MERRIAM, S. B. **Qualitative research: a guide to design and implementation**. New York: Jossey-Bass, 2009.

MERRIAM, S. B.; TISDELL, E. J. **Qualitative research: A guide to design and implementation**. John Wiley & Sons, 2015.

NAGANO, M. S.; STEFANOVITZ, J. P.; VICK, T. E. Caracterização de processos e desafios de empresas industriais brasileiras na gestão da inovação. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, vol. 16, n. 51, p. 163-179, 2014.

NASCIMENTO, M. C. B. **Argamassa térmica produzida com resíduos da exploração e processamento mineral de caulim e vermiculita expandida**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Engenharia Mineral. UFPE. Recife. 2008.

NELSON, R. R.; WINTER S. G. "Evolutionary Theorizing in Economics." **The Journal of Economic Perspectives**, nº. 2; p. 23-46, 2002. Disponível em: <http://www-jstor-org.ez15.periodicos.capes.gov.br/stable/2696495>. Acesso em 21 de maio de 2016.

NIDUMOLU, R.; PRAHALAD, C. K.; RANGASWAMI, M .R. "Why sustainability is now the key driver of innovation: there's no alternative to sustainable development, Even so, many companies are convinced that the more environment-friendly they become, the more the effort will erode their competitiveness, They believe it will add to costs and will not deliver immediate financial benefits." **International Trade Forum** Oct Dec. 2009 Disponível em: <http://go.galegroup.com/ps/i.do?id=GALE%7CA222559779&v=2.1&u=capes&it=r&p=AONE&sw=w&asid=17e554f5282a9b85f4cff82dd46c6842>. Acesso em 21 de maio de 2016.

OCDE. Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico; FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos. **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3 ed., 2005. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/dcom/brasil_inovador/arquivos/manual_de_oslo/prefacio.html>. Acesso em: 18 de dezembro de 2015.

OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. Framing Eco-Innovation: The Concept And The Evolution Of Sustainable Manufacturing. In: Eco-Innovation in Industry. **Enabling Green Growth**. Junho de 2009. Disponível em: <https://www.oecd.org/innovation/inno/43423689.pdf>. Acesso em 10 de junho de 2016.

OLIVEIRA, N. F. **Automação de Linha Industrial Flexível para Demonstração**. Mestrado Integrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores. Faculdade De Engenharia da Universidade do Porto, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10216/72670>. Acesso em: 29 de maio de 2016.

OLTRA, V.; JEAN, M. S. Sectoral Systems Of Environmental Innovation: An Application To The french Automotive Industry. **Technological Forecasting and Social Change**, vol. 76 , p. 567-583, 2009.

PEDROSO, M. C. Casos Sustentáveis. GV executivo. FGV – **EAESP**, vol. 6, n 2, março-abril/ 2007. Disponível em: www.rae.fgv.br/executivo. Com acesso em 28 de outubro de 2015.

PEREIRA, D.; CUNHA; S. K.; BULGACOV, Y. L. M. **Inovação social e aprendizagem organizacional: reflexões sobre sustentabilidade e clusters industriais**. ALTEC, 2013.

PEREIRA, E. M. D.; SOUZA, S. V.; SILVA, S. M. In MENANDRO, L. E. V.; LIMBERGER, M. A. C. **Energia Solar para Aquecimento de Água no Brasil Contribuições da Eletrobras Procel e Parceiros**. - Rio de Janeiro: Eletrobras, 2012.

PEREIRA, J. B.. Estruturas de Aço para Telhados: Uma Visão Comparativa Entre o Tradicional e o Inovador. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Julho de 2015. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/127712>. Acesso em 16 de dezembro de 2016.

PEREIRA, L. M. P.; MENEZES, S. L. Sobre Ideias e Instituições: a Riqueza das Nações ou a Riqueza da Nação? As Ideias de Adam Smith e Friedrich List Sobre o Desenvolvimento do Capitalismo. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, vol. 30, p 87, Jan. 2008. Universidade Estadual de Maringa: Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/index>. Acesso em 20 de maio de 2016

PINSKY, V. C.; MORETTI, S. L. A.; PLONSKI, G. A.; KRUGLIANSKAS, I. Inovação Sustentável: uma Perspectiva Comparada da Literatura Internacional e Nacional. **RAI: revista de administração e inovação**, vol. 12, n. 3, p. 226-250, 2015. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/973/97342557011.pdf>. Acesso em 04 de maio de 2016.

PORTER, Michael. **On competiton: estratégias competitivas essenciais**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. cap. 6, p.167-208.

PRAHALAD, C. K. Bottom of the Pyramid as a Source of Breakthrough Innovations. **Journal of Production and Innovation Management**, vol. 1, n.29, p. 6–12, 2012.

PRAHALAD, C. K.; HART, S.L. The fortune at the bottom of the pyramid. **Strategic Business**, n. 26, p. 1-14, first quarter 2002.

QUEIROZ, J. M.; PODCAMENI, M. G. B. Estratégia Inovativa Das Firms Brasileiras: Convergência ou Divergência com as Questões Ambientais? **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas (SP), vol. 13, p. 187-224, janeiro/junho 2014

REHFELD, K., RENNINGS, K., ZIEGLER, A., Determinants of environmental product innovations and the role of integrated product policy—an empirical analysis. **Ecological Economics** vol. 61, p. 91–10, 2007.

RENNINGS, K. Redefining Innovation – ecoinnovation research and the contribution from ecological economics. **Ecological Economics**, vol. 32, p. 319-332, 2000.

ROBERTSON, P. L.; CASALI, G.L.; JACOBSON, D. Managing Open Incremental Processinnovation: Absorptive Capacity And Distributed Learning. **Research Policy**, vol.41, p. 822-832, June, 2012.

ROSCOE, S.; COUSINS, P. D.; LAMMING, R. C. Developing Eco-Innovations: A Three-Stage Typology Of Supply Networks. **Journal of Cleaner Production**, vol.112, p. 1948-1959, 2015.

SACCOL, A. Z. Um Retorno ao Básico: Compreendendo os Paradigmas de Pesquisa e Sua Aplicação na Pesquisa em Administração. **Rev. Adm.UFSM**, vol. 2, n. 2, p. 250-269, 2009.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia de Pesquisa 3ed.** São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SCHIEDERIG, T.; TIETZE, F.; HERSTATT, C. Green Innovation in Technology and Innovation Management—an Exploratory Literature review. **R&D Management**, vol. 42, n. 2, p. 180-192, 2012.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Capitalismo, socialismo e democracia.** Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961. p.512.

SEGARRA-OÑA, M.; PEIRÓ-SIGNES, A.; CERVELLÓ-ROYO, R. A Framework to Move Forward on the Path to Eco-innovation in the Construction Industry: Implications to Improve Firms' Sustainable Orientation. **Science and Engineering Ethics**, vol.21, p. 1469-1484, 2015.

SEREIA, V. J.; STAL, E.; CÂMARA, M. R. G. Fatores Determinantes da Inovação nas Empresas Agroindustriais de Carne. **Nova Economia**, vol. 25, n. 3, p. 647-672, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-635120150003000647&script=sci_arttext&lng=pt. Acesso em 20 de maio de 2016

SERRANO-TIERZ, A.; MARTINEZ-ITURBE, A.; GUARDDON-MUNOZ, O.; SANTOLAYA-SAEENZ, J. L. Analysis of Energy Saving in Industrial Led Lighting: a Case Study. **Dyna Rev. Fac. Nac. Minas.** Medellín , vol. 82, n. 191, p. 231-239, June 2015. Available from <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532015000300029&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 de janeiro de 2017.

SILVA, A. B. **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: Paradigmas, estratégias e métodos.** 2ª edição. Saraiva, 2011.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de Conteúdo: Exemplo de Aplicação da Técnica para Análise de Dados. Qualitativos. **IV Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade**. Brasília/DF – 3 a 5 de novembro de 2013. Disponível: www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnEPQ/enepq_2013/2013_EnEPQ129.pdf. Acesso em 04 de julho de 2016.

SILVA, I. A. F. **Inovação Sustentável na Indústria do Estado de Mato Grosso: Setores de Alimentos e Madeireiro (1970-2012)**. 2012. 229 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Belém, 2012. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Tropicó Umidó. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/3740>. Acesso em 19 de jan de 2016.

SILVA, I. O. R.; FRANCISCHETT, M. N. A Relação Sociedade-Natureza e Alguns Aspectos Sobre Planejamento e Gestão Ambiental no Brasil. **GeoGraphos: Revista Digital para Estudantes de Geografia y Ciencias Sociales**, vol. 3, n. 24, p. 1-24, 2012.

SLIVKO, O.; THEILEN, B. Innovation or Imitation? The Effect of Spillovers and Competitive Pressure on Firms' R&D Strategy Choice. **Journal of Economics**, vol. 112(3), pp. 253-282, 2014.

SOBRINHO, J. M.; FILHO, P. D. M. S.; VASCONCELOS, R. C. R.; FURLANETTO, E. L. Análise do Processo de Difusão da Tecnologia do Bloco Estrutural em João Pessoa-PB. **RAI - Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, vol. 11, n. 2, p. 198-219, julho 2014. ISSN 1809-2039. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rai/article/view/100141/98810>. Acesso em: 20 dec. 2016.

STADLER, C. Process Innovation and Integration in Process-Oriented Settings: The Case of the Oil Industry. **Journal of Product Innovation Management**, p. 44–62, 2011.

SUZIGAN, W. Estado e Industrialização no Brasil. **Revista de Economia Política**, vol.8, nº 4. Out./Dez, 1988. Disponível em: <http://www.rep.org.br/pdf/32-1.pdf>. Acesso em 30 de abril de 2016.

TIDD, Joe; BESSANT, John. **Gestão da inovação**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**, 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2008, cap. 1 e 2.

TIGRE, P. B. **Gestão da Inovação – A economia da Tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

TORRES, L. F. P.; SILVA, F. C. L. A Inovação nas Empresas de Caruaru-Pe. **International Journal of Innovation**, vol. 2, n. 2, p. 142, 2014.

TRIGUERO, A.; MONDÉJAR, L. M.; DAVIA, M. A. Drivers of Different Types of Eco-innovation in European SMEs. **Ecological Economics**, vol. 92, p. 25–33, August 2013,

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: 3ª Ed. Garamond, 2008.

VERGARA, S.; CALDAS, M. P. Paradigma Interpretacionista: a Busca da Superação do Objetivismo Funcionalista nos anos 1980 e 1990. In: CALDAS, M. P.; BERTERO, C. O. (coord.). **Teoria das organizações**. São Paulo: Atlas, 2007. p.226-.255.

VILHA, A. P. M.; QUADROS, R. Gestão da Inovação sob a Perspectiva do Desenvolvimento Sustentável: Lições das Estratégias e Práticas na Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. **RAI: Revista de Administração e Inovação**, vol. 9, n. 3, p. 28-52, oct. 2012. ISSN 1809-2039. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rai/article/view/79275/83346>>. Acesso em: 07 de junho de 2016.

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. 5ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2015.

YOUNG, C. E. F.; LUSTOSA, M. C. J. Meio Ambiente e Competitividade na Indústria Brasileira. **Revista de Economia Contemporânea**, vol. 5, n. 1, p. 231-259, 2000. Disponível em: http://www.ie.ufrj.br/images/pesquisa/publicacoes/rec/REC%205/REC_5.Esp_10_Meio_ambiente_e_competitividade_na_industria_brasileira.pdf. Acesso em 30 de abril de 2016.

ZAWISLAK, P. A.; ZEN, A. C.; FRACASSO, E. M.; REICHERT, F. M.; PUFAL, N. A. Types of Innovation in Low-Technology Firms of Emerging Markets: An Empirical Study in Brazilian Industry. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, vol. 10, n.1, p.212-231, Jan./Mar. 2013.

ZIKMUND, W. G. **Princípios da pesquisa de marketing**. Cengage Learning, 2006.

APÊNDICE A – Carta de apresentação da pesquisa

Prezado (a),

Como previamente apresentado por telefone e e-mail, sou Roseane de Queirós Santos, mestranda do Programa de Pós Graduação em Administração da Universidade Federal da Paraíba, com ênfase em Estratégia e Inovação, sob orientação do Prof. Dr. Aldo Leonardo Cunha Callado, e estou elaborando minha dissertação, cujo tema é: Inovação Sustentável: Estudo de Multicasos nas Empresas da Construção Civil.

O objetivo deste trabalho é analisar as inovações sustentáveis nas empresas da construção civil. Consideramos que uma empresa com tamanha representatividade na Paraíba, desenvolve inovações em produtos, processos e organizacional e de forma intencional ou não atendem as características da sustentabilidade.

Acreditamos ser essa uma excelente oportunidade para aprofundar o conhecimento acadêmico sobre a temática. E não só a academia poderia ganhar com os resultados da pesquisa, mas também a própria empresa, já que tais resultados podem evidenciar aspectos que permitam melhorias ou estratégias ainda não identificadas.

A participação desta empresa na pesquisa ocorrerá por meio da concessão de entrevistas com profissionais que estejam ou estiveram envolvidos no processo inovativo e que possam esclarecer as inovações empreendidas para o desenvolvimento de produtos, processos produtivos e métodos organizacionais.

Esta pesquisa tem finalidade exclusivamente científica e segue normas éticas de comportamento, preservando o sigilo do nome da empresa e de seus entrevistados, caso solicitado.

Na certeza de sua contribuição, fico à disposição para elucidar quaisquer dúvidas e outras questões relativas à pesquisa em desenvolvimento.

Cordialmente,

Roseane de Queirós Santos

APÊNDICE B – Roteiro de observação

1. Atributos do produto:

Observação de matérias-primas e componentes utilizados

Observação das características funcionais dos produtos desenvolvidos

2. Atributos do processo de produção:

Observação das maneiras pelas quais os materiais são processados.

Observação das formas de energia utilizadas.

Observação do desenvolvimento dos processos.

3. Atributos dos métodos organizacionais:

Observação de sistemas utilizados na atividade produtiva e atividades administrativas

Observação da estrutura hierárquica da empresa

Observação das condições de trabalho

APÊNDICE C – Roteiro de entrevista semiestruturada



Universidade Federal da Paraíba
 Centro de Ciências Sociais Aplicadas
 Programa de Pós-Graduação em Administração
 Curso de Mestrado Acadêmico em Administração

Entrevista n.º _____

Data: ____/____/____

Hora: ____:____

ETAPA 1: As perguntas desta etapa têm a finalidade de caracterizar o perfil do respondente da pesquisa e da empresa.

Nome:	
E-mail:	Tel.:
Formação:	
Empresa em que trabalha:	
Cargo que ocupa:	
Quanto tempo ocupa o cargo:	
Autoriza a divulgação do nome da empresa?	
Deseja receber os resultados da pesquisa?	

- 1 - Há quanto tempo à empresa atua no mercado?
- 2 – Como surgiu a empresa?
- 3 – Qual é a estrutura societária da empresa? (Capital aberto, capital fechado, outra)
- 4 – Quantos empregados a empresa possui?
- 5 – Qual o público alvo da empresa?
- 6 – Quais as principais matérias-primas que a empresa utiliza?
- 7 - Quais os principais produtos que a empresa fabrica?

8 – Quais os principais processos de produção que a empresa aplica?

ETAPA 2: As perguntas desta etapa visam atender ao objetivo específico: identificar as inovações sustentáveis nas dimensões produto, processo e organizacional realizadas e/ou implementadas pela a empresa.

INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL EM PRODUTOS: Levando em consideração que inovação sustentável é a concepção de novos produtos ou a melhoria que visa abordar e minimizar os impactos socioambientais. E traz ganhos ambientais para produtos convencionais existentes e são projetados para gerar menos resíduos ou incluir tecnologias limpas e energia renovável. Como também, oferecem benefícios sustentáveis ligados à criação, uso e eliminação, responda as seguintes questões:

9. Desenvolve novos produtos para reduzir o desperdício, tanto quanto possível? Por exemplo, faz uso de materiais recicláveis. Comente e cite outras alternativas (CHENG; SHIU, 2012; SILVA, 2012).

10. Desenvolve novos produtos para reduzir os danos dos resíduos ao meio ambiente, tanto quanto possível? Por exemplo, recicla materiais. Comente e cite outras alternativas (CHENG; SHIU, 2012; SILVA, 2012).

11. Enfatiza o desenvolvimento de novos produtos para usar o mínimo de energia possível? Por exemplo: faz uso de sistemas elétricos econômicos, iluminação natural e uso de energia solar? Comente e cite outras alternativas (CHENG; SHIU, 2012; SILVA, 2012).

12. Enfatiza o desenvolvimento de novos produtos para usar o mínimo de água? Por exemplo, utiliza de sistema hidráulico com reaproveitamento de água da chuva ou do esgoto. Comente e cite outras alternativas (CHENG; SHIU, 2012; SILVA, 2012).

INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL EM PROCESSOS: Levando em consideração que a implementação e desenvolvimento de produtos sustentáveis leva a adição de novos processos ou a melhoria dos processos de produção existentes e estes causam externalidades positivas (ou menos negativas) sobre o meio ambiente, responda as seguintes questões:

13. A empresa desenvolveu inovações em processos, ou seja, elementos foram agregados aos processos, tarefas, instrumentos ou fluxo de determinados mecanismos na produção de produtos sustentáveis foram empregados? Comente (OCDE, 2005; GOMES, NETO; GIOTO, 2011; TORRES; SILVA, 2014).

14. Os novos processos implementados levam à conservação e redução do consumo de matérias-primas? Comente (OECD, 2009; CHENG; SHIU, 2012; SILVA, 2012; TRIGUERO; MONDÉJAR; DAVIA, 2013; ROSCOE, COUSINS; LAMMING, 2016).

15. Novos processos de fabricação foram implementados para economizar energia? Quais? Explique (CHENG; SHIU, 2012).

16. A empresa frequentemente estabelece sistemas de reciclagem em processos de fabricação? Como funciona? (CHENG; SHIU, 2012).

17. Os novos processos implementados prevê a substituição de matérias-primas, que elimina materiais tóxicos, utilizando os recursos mais benignos ao ambiente? Comente (OECD, 2009; CHENG; SHIU, 2012; SILVA, 2012; TRIGUERO; MONDÉJAR; DAVIA, 2013; ROSCOE, COUSINS; LAMMING, 2016).

INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL ORGANIZACIONAL: Considerando que as inovações sustentáveis em produtos e processos provém da capacidade organizacional da empresa em inovar e que inovação sustentável organizacional refere-se à capacidade e compromisso dos membros da organização para implementar novas formas de gestão sustentável, responda as seguintes questões:

18. A empresa promove programas de treinamentos e sensibilização para temáticas de sustentabilidade com os funcionários? Comente (SILVA, 2012; CHENG; SHIU, 2012; TRIGUERO; MONDÉJAR; DAVIA, 2013; ROSCOE, COUSINS; LAMMING, 2016).

19. A empresa implementou atividades de gestão que visam a redução de impactos ambientais? Por exemplo, fez uso de consultoria externa para aprimoramento da racionalidade produtiva, buscou informações sobre como tornar os processos internos mais inovadores e sustentáveis, elaborou manuais para estabelecer os processos menos impactantes e disseminou entre funcionários e avalia periodicamente os impactos ambientais na empresa? Comente (SILVA, 2012; CHENG; SHIU, 2012; TRIGUERO; MONDÉJAR; DAVIA, 2013; ROSCOE, COUSINS; LAMMING, 2016).

20. Foram implementadas melhorias nas condições de trabalho e bem-estar dos funcionários? Comente (SILVA, 2012; CHENG; SHIU, 2012; TRIGUERO; MONDÉJAR; DAVIA, 2013; ROSCOE, COUSINS; LAMMING, 2016).

ETAPA 3: As perguntas desta etapa têm a finalidade de categorizar as inovações sustentáveis.

Levando em consideração as inovações sustentáveis que foram desenvolvidas e/ou implementadas pela empresa, citadas em entrevista anterior, pretende-se neste momento categorizar as inovações sustentáveis da empresa.

Abrangência da Inovação Sustentável (radical, incremental, reativa, proativa).

21. As inovações em produtos, processos e organizacionais foram criações totalmente novas, com características que não se assemelham a nenhum produto, processo e métodos de gestão existente no mercado? Em caso afirmativo, comente (GALLOUJ; WEINSTEIN, 1997; ALBERNATHY; UTTERBACK, 2012; BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGTH, 2012). **(radical)**

22. A inovação adicionou ou substituiu características que não alteraram a estrutura geral do produto, processo e métodos de gestão, ou seja, houve apenas uma adaptação, refinação e aprimoramento do que já existia na empresa? Explique (GALLOUJ; WEINSTEIN, 1997; GOMES; NETO; GIOTO, 2011; BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGTH, 2012). **(incremental)**

23. As inovações que estão relacionadas com o desenvolvimento sustentável, foram empreendidas a fim de cumprir com os regulamentos ambientais e se adaptar às solicitações dos *stakeholders*? Explique (CHEN; CHANG; WU, 2012). **(reativa)**

24. As iniciativas de inovações sustentáveis foram realizadas para aproveitar oportunidades socioambientais, atuar a frente dos concorrentes, reduzir o custo para aproveitar as oportunidades e liderar no mercado? Comente (CHEN; CHANG; WU, 2012). **(proativa)**

Variação da inovação sustentável (tecnológica, complementar, integrada, social exógena/endógena).

25. A empresa adotou novas tecnologias para o desenvolvimento dos seus produtos e processos visando reparar prejuízos socioambientais ou tentando evitá-los? Cite as tecnologias que foram adotadas e explique (RENNINGS, 2000). **(Tecnologia Corretiva/Preventiva)**

26. As inovações sustentáveis que foram aplicadas tiveram como objetivos a redução ou remoção de contaminantes do ar, solo e água que já foram formados no processo produtivo, ou seja, aplicou-se na fase final do processo produtivo? Explique (OECD, 2009; HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012) **(Tecnologia de Controle da poluição)**

27. As inovações foram aplicadas para redução do consumo de recursos e geração de resíduos e as emissões de poluentes durante o desenvolvimento de todo o processo de construção? Comente (OECD, 2009; HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012). **(Tecnologia de Produção mais limpa)**

28. A empresa adotou equipamentos de gestão de resíduos, monitoramento e instrumentação ambiental, tecnologias de energia sustentável, abastecimento de água, controle de vibração e ruídos? Cite e explique como se deu a utilização (KEMP; PEARSON, 2007; ANDERSEN, 2006). **(Tecnologia Ambiental)**

29. As inovações adotadas visaram melhorar o desempenho ambiental, mesmo não sendo consideradas ambientalmente amigáveis? Elas se manifestam através de pequenas adições a práticas de produção e consumo existentes? (ANDERSEN, 2006; 2008; BORA, 2014) **(Complementares)**

30. A organização faz uso de alguma inovação que utilizam tecnologias mais limpas e eficientes, se comparados a alternativas similares? Quais? (ANDERSEN, 2006; 2008; BORA, 2014) **(Integradas)**

31. As inovações acarretam em mudanças nas práticas de consumo dentro da organização, assim como em instituições públicas, famílias, outras empresas, etc.? Como? (ANDERSEN, 2006; 2008; BORA, 2014) **(Integradas)**

32 – As inovações sustentáveis implementadas trazem soluções novas e duradouras para problemas sociais da comunidade como saúde, educação, trabalho, lazer, transporte e outros? Cite alguns exemplos dessas soluções (BIGNETTI, 2011). **(Social exógena)**

33 – A empresa inovou em algum produto, processo ou organizacional de modo que permitisse a melhoria da qualidade de vida no trabalho dentro da empresa ou para outras empresas? Comente (CLOUTIER, 2003). **(Social endógena)**

34 – Como ocorre o processo de gestão de pessoas na empresa. Indivíduos provenientes da comunidade local são contratados? Têm preferencia na contratação? São realizados treinamentos? Abrangem programas de educação, formação e aconselhamento aos trabalhadores, às suas famílias ou aos membros da comunidade. (CHENG; SHIU, 2012; CLOUTIER, 2003; BIGNETTI, 2011). **(Social endógena)**

ETAPA 4: As perguntas desta etapa têm a finalidade de identificar os determinantes da Inovação Sustentável no Modelo de Horbach; Rammer e Rennings (2012).

Levando em consideração as inovações sustentáveis que foram desenvolvidas e/ou implementadas pela empresa, citadas em entrevista anterior, pretende-se neste momento verificar os elementos determinantes que levaram a empresa a adotar as inovações sustentáveis.

REGULAMENTAÇÃO

35. As adoções das inovações sustentáveis citadas visaram atender a alguma legislação ambiental estabelecida por órgãos competentes? Em caso afirmativo, cite as regulamentações que foram atendidas (HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012; HULTMAN; SIERRA; SHAPIRO, 2012; BORA, 2014).

36. Existiu algum incentivo externo a empresa que favoreceu a adoção das inovações sustentáveis? A existência de incentivos foi determinante para o desenvolvimento das inovações? Quais incentivos? Quais os benefícios percebidos? (HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012; HULTMAN; SIERRA; SHAPIRO, 2012; BORA, 2014;).

FATORES MERCADOLÓGICOS

37. A demanda dos consumidores também serviu como influência para implementação de inovações sustentáveis? Em que sentido? (PRAHALAD; HART, 2002; REHFELD; RENNINGS; ZIEGLER, 2007; HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012; BORA, 2014).

38. As inovações são diferenciadas para atender aos consumidores que valorizam aspectos ecológicos incorporados ao produto? Como ocorre essa diferenciação? (PRAHALAD; HART, 2002; REHFELD; RENNINGS; ZIEGLER, 2007; HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012; BORA, 2014).

39. Há preocupação da empresa em educar os consumidores sobre o uso de suas inovações? Explique. (REHFELD; RENNINGS; ZIEGLER, 2007; HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012; BORA, 2014).

FATORES TECNOLÓGICOS

40. A sustentabilidade é considerada desde a concepção do produto? É algo que influencia a condução das estratégias da organização? (HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012; BORA, 2014).

41. As inovações foram desenvolvidas com o propósito de prover um desempenho satisfatório a um baixo custo e desperdício? Em que sentido? (HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012; BORA, 2014).

FATORES ESPECÍFICOS DA EMPRESA

42. Há a formação de parcerias (ONGs, líderes locais, organização de pequeno e médio porte e organizações governamentais) para o desenvolvimento/implementação das inovações sustentáveis? Quais e como essas parcerias funcionam? (LONDON; HART, 2004; HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012; BORA, 2014).

43. As inovações sustentáveis foram realizadas/adotadas devido ao comprometimento da administração com questões da sustentabilidade? Comente. (HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012; BORA, 2014).

44. O trabalho em equipe e capacitação de funcionários em todos os níveis foram fatores que facilitaram a realização/adoção das inovações sustentáveis? Comente. (HORBACH; RAMMER; RENNINGS, 2012; BORA, 2014).