

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Jordana Rech Graciano dos Santos

**CAPITAL INTELECTUAL EM UMA EMPRESA DE ENERGIA
FOTOVOLTAICA**

Santa Maria, RS, Brasil
2017

Jordana Rech Graciano dos Santos

CAPITAL INTELECTUAL EM UMA EMPRESA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em **Engenharia de Produção**.

Orientador: Julio Cezar Mairesse Siluk

Santa Maria, RS
2017

CAPITAL INTELECTUAL EM UMA EMPRESA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA

INTELECTUAL CAPITAL IN A PHOTOVOLTAIC COMPANY

Jordana Rech Graciano dos Santos, Julio Cezar Mairesse Siluk

RESUMO

A energia fotovoltaica é uma das mais importantes fontes de energia renovável, apresentando diversos benefícios ambientais e econômicos, como a facilidade da instalação dos painéis solares, a geração sustentável de energia, além da redução de custos mensais comparado com a energia elétrica convencional. Além disso, o Brasil dispõe de um grande potencial para geração de energia fotovoltaica, graças a localização geográfica e média anual de irradiação solar, fazendo com que o mercado esteja em ascensão e, conseqüentemente, que as empresas neste setor busquem por maior competitividade. Diante disso, este trabalho tem como objetivo mensurar o capital intelectual em uma empresa de energia fotovoltaica na cidade de Santa Maria. Para tal, o estudo se utiliza da pesquisa bibliográfica para definir as unidades de análise, além da aplicação de um diagnóstico para a mensuração do desempenho da empresa do setor. Assim, foi possível encontrar os indicadores do capital intelectual que impactam nesse setor e que estão divididos em três eixos: capital humano, capital estrutural e capital de relacionamento.

Palavra-chave: Capital intelectual. Mensuração de desempenho. Energia fotovoltaica.

ABSTRACT

Photovoltaic energy is one of the most important sources of renewable energy, presenting several benefits not only environmental but also economic. In addition, Brazil has a huge potential for photovoltaic energy generation, which means that the market is on the rise and that companies in this sector are looking for greater competitiveness. With this, this work aims to measure intellectual capital in a photovoltaic energy company in the city of Santa Maria. The study uses bibliographic research to define the units of analysis, besides the diagnosis was used to collect data with the company manager and the definition of weights. Therefore, it was possible to find the measurement of intellectual capital in this sector and they are divided in three capitals: human capital, structural capital and relationship capital.

Keywords: Intellectual capital. Photovoltaic energy. Performance measurement.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	REFERENCIAL TEÓRICO	6
2.1	ATIVOS INTANGÍVEIS	6
2.2	CAPITAL INTELECTUAL	7
2.3	ENERGIA FOTOVOLTAICA	8
2.4	EMPRESAS DE ENERGIA FOTOVOLTAICA	9
2.5	SISTEMA DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO	11
3	METODOLOGIA	11
3.1	CENÁRIO	12
3.2	MÉTODO DE PESQUISA	12
3.3	ETAPAS DA PESQUISA	13
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	14
4.1	CONSTRUÇÃO DA ÁRVORE DE DECISÃO	14
4.2	DIAGNÓSTICO	18
4.3	ANÁLISE DOS RESULTADOS	19
4.3.1	Cálculo das taxas de substituição	19
4.3.2	Discussão Resultados	23
4.3.3	Simulações	28
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
	REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país tropical da América Latina que apresenta média anual de irradiação solar global com boa uniformidade, possuindo médias anuais relativamente altas em todo país (Atlas Brasileiro de Energia Solar, 2006; KEMERICH, 2016). Sua área geográfica é de 8.515.767,049 km², extensa, mesmo quando comparada com a de outros grandes países, como a Alemanha, que conta com 357.376 km² (IBGE, 2015).

Conforme afirma Bandeira (2012), o local de menor irradiação solar no Brasil se dá no estado de Santa Catarina, com 4,25 kWh/m². Porém, esse valor ainda é cerca de quatro vezes superior ao apresentado para o território da Alemanha, país líder mundial no aproveitamento de energia solar.

De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (2017), a capacidade total instalada de geração de energia elétrica no Brasil alcançou 152.244 Megawatts (MW) em 2017, podendo ser aumentada em 24.558 Megawatts com os empreendimentos que estão em construção e obras não iniciadas. Ainda de acordo com esse levantamento, os empreendimentos em operação de energia fotovoltaica representam apenas 23 Megawatts, ou 0.02% da capacidade total. Assim, torna-se visível a importância da produção e do incentivo das energias renováveis para que o Brasil possa desenvolver o seu potencial energético.

De acordo com Rosa e Siluk (2016), muitas empresas com sistemas solares instalados operam em escala piloto, contribuindo para que o setor no Brasil ainda seja embrionário. Nesse contexto, percebe-se que os ativos intangíveis, que permeiam o capital intelectual das organizações, devem ser identificados nas empresas de energia fotovoltaica, para que elas se desenvolvam e atinjam atributos para diferenciados das concorrentes. Casado e Peláez (2014) corroboram que os atributos fazem com que um cliente decida pelo produto ou serviço de uma ou outra empresa, levando em consideração aspectos intangíveis.

Diéz et al. (2010) afirmam que o capital intelectual é definido como um conjunto de recursos intangíveis de caráter estratégico que possibilitam uma vantagem competitiva para a empresa, gerando valor para as mesmas, mas que não constam nos relatórios financeiros. Além disso, para Delgado-Verde, Martín-Castro e Navas-López (2011), o conhecimento das pessoas é fundamental para o funcionamento das operações, e esses influenciam nos contratos empregatícios que unem os

colaboradores. Não obstante, Gupta, Massa e Azzopardi (2016) ratificam que o capital intelectual é como uma semente, capaz de elevar a organização a um desempenho superior e trazer vantagem competitiva, enfatizando a importância da construção de uma cultura que leve o capital intelectual na empresa para um crescimento natural e sustentável.

Diante dessa problemática, elaboraram-se três questionamentos: "Quais os ativos intangíveis presentes em empresas de energia fotovoltaica?", "Como eles estão relacionados?" e "Como o capital intelectual é visto e monitorado?".

A fim de solucionar os questionamentos, o objetivo geral deste trabalho é a mensuração do capital intelectual em uma empresa de energia fotovoltaica. Esse objetivo geral foi estratificado nos seguintes objetivos específicos: i) identificar os ativos intangíveis; ii) construir uma árvore de decisão com os fatores e suas relações; e iii) aplicar um instrumento para análise do capital intelectual.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

No referencial teórico foram abordados os principais tópicos dos assuntos pesquisados e utilizados como base de conhecimento para o entendimento do trabalho proposto. Levando em conta o objetivo geral, inicia-se com a definição dos ativos intangíveis e suas classificações de acordo com os autores, após uma busca mais aprofundada quanto ao capital intelectual e seus efeitos no ambiente empresarial. Após, seguem os tópicos energia fotovoltaica e panorama da situação do Brasil frente aos outros países. Por último, discute-se o cenário das empresas de energia fotovoltaica.

2.1 ATIVOS INTANGÍVEIS

Os ativos intangíveis caracterizam-se como a capacidade dinâmica de uma empresa criada por competência essencial e recursos de conhecimento, incluindo a estrutura de organização, habilidades e talentos dos empregados, além da capacidade de inovação (TSAI; LUB; YEN, 2012). Para Lev (2000), o ativo intangível não possui uma forma física ou financeira, como por exemplo, uma patente, uma marca ou a estrutura de uma organização. Complementarmente, segundo a

International Accounting Standards Board – IASB (2004), ativo intangível pode ser definido como um ativo não monetário, sem substância física.

De acordo com o projeto de Mensuração dos Ativos Intangíveis realizado no Núcleo de Inovação e Competitividade (NIC, 2015), os ativos intangíveis dividem-se em quatro unidades principais: capital intelectual, capital estrutural, capital relacionamento e capital de inovação. Kaplan e Norton (2004) classificam os ativos intangíveis em três itens: capital humano, capital de informação e capital da organização.

Por sua vez, Coser (2012) relata uma divisão em capital humano, capital estrutural e capital de relacionamento. Percebe-se que não existe uma unanimidade quanto a classificação dos ativos intangíveis, apesar de alguma similaridades. No entanto, parte-se da premissa que têm devida importância para o gerenciamento empresarial e para a criação de vantagens competitivas (HUANG; LAI; LIN, 2011).

2.2 CAPITAL INTELECTUAL

Segundo Stewart (1998) e Hoss, Rojo e Grapeggia (2010), o capital intelectual pode ser considerado como a soma de todos os conhecimentos e capacidades que podem ser utilizadas para fornecer vantagem competitiva a uma organização. De acordo com os resultados encontrados no estudo desses autores, o capital poderá ser considerado apenas quando a empresa tiver controle e sistematização desse conhecimento.

Apesar disso, é possível a identificação de elementos de convergência que traduzem a essência do capital intelectual (STAM, 2005): (i) trata dos intangíveis da organização, fornecendo estrutura e facilitando a comunicação, a interpretação e o controle desses ativos; (ii) é fonte de criação de valor e vantagem competitiva; (iii) envolve recursos humanos e não humanos, como processos, estruturas organizacionais e sistemas, representando uma visão sistêmica da organização; (iv) visa o incremento da performance organizacional pela potencialização dos seus intangíveis.

No quadro 1, encontram-se os resultados de pesquisas quanto a classificação do capital intelectual e seu respectivos componentes. Percebe-se a predominância da

divisão do capital intelectual como capital humano e capital estrutural, além de divisões como o capital de informação e o organizacional.

Quadro 1 - Componentes capital intelectual

Componentes do capital Intelectual	Autores
Recursos Humanos Ativos Intelectuais	Edvinsson, 1996
Capital humano Capital Estrutural	Edvinsson & Malone, 1997
Competência colaboradores Estrutura Interna Estrutura Externa	Sveiby, 1998
Capital Humano Capital de clientes Capital organizacional Capital Intelectual	Butler, 2000
Capital Humano Capital Tecnológico Capital organizacional Capital Relacional	Martín De Castro & García Muiña, 2003
Capital de Informação Capital Organizacional	Huang; Lai; Lin, 2011
Capital Humano	Kaplan & Norton, 2004.

Fonte: elaborado pela autora.

2.3 ENERGIA FOTOVOLTAICA

A energia fotovoltaica movimentou uma das indústrias que mais crescem ao redor do mundo e, para manter esse crescimento, é importante desenvolver novos materiais, alterar o design e buscar novas tecnologias para manter a eficiência dos dispositivos envolvidos (JAGER-WALDAU, 2006; PARIDA; INIYAN; GOIC, 2011).

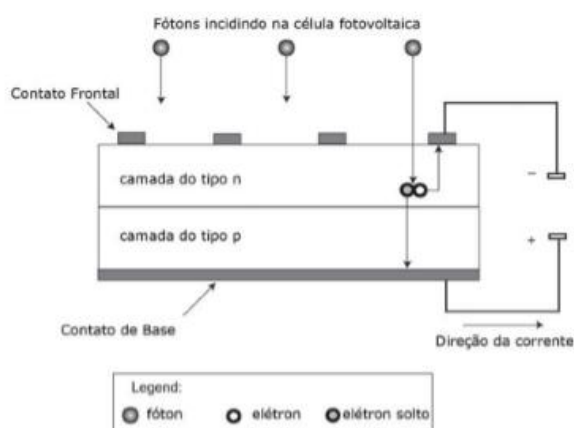
A descoberta de formas de aproveitamento dessa energia não ocorreu no século XXI. O efeito fotovoltaico foi descoberto em 1839, século XIX, pelo físico Becquerel, quando observou que a incidência de luz em uma célula eletrolítica originava tensão e corrente (HOSENUZZAMAN et al., 2015; SAMPAIO e GONZÁLEZ, 2017).

Diferentes autores conceituam a energia fotovoltaica de diferentes formas, mas existem similaridades, como por exemplo em Green (2000) e Kui-Qing, Suit-Tong (2011), que afirmam que trata da conversão direta da luz em eletricidade, ou como em Silveira, Tuna e Lamas (2013) e Tyagi et al. (2013), em que há uma energia renovável

obtida através da luz do sol e convertida em eletricidade através de um material semiconductor.

Indo ao encontro dessas definições, para gerar essa conversão de energia é necessário a utilização de uma célula fotovoltaica, encontra-se a junção PN, representando dois materiais de silício, do tipo P e do tipo N (SAMPAIO e GONZÁLEZ, 2017). O material tipo P significa que possui demanda por receber elétrons, enquanto que o material N é doador de elétrons. Os principais tipos de materiais tipo P são boro, alumínio, gálio e o índio, enquanto que os mais comuns do tipo N são fósforo, arsênio e o bismuto. A figura 1 ilustra a visão de uma célula fotovoltaica.

Figura 1 – Célula Fotovoltaica



Fonte: Vanek; Albright; Angenent (2012).

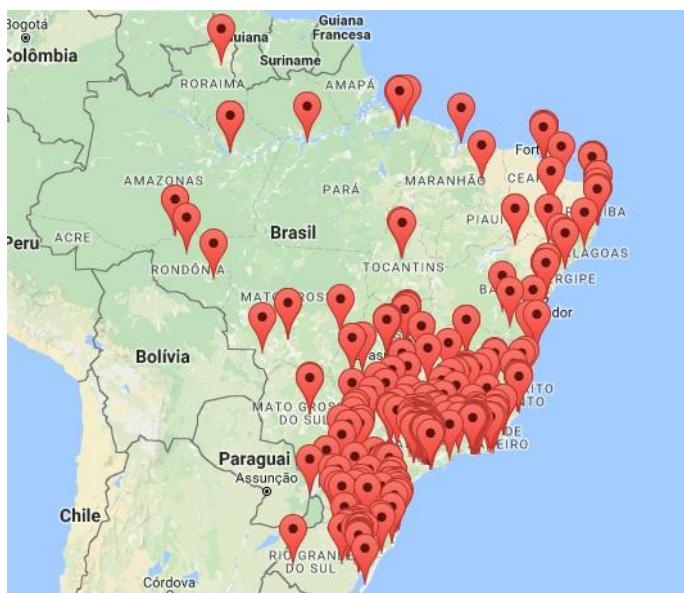
A junção PN é caracterizada como a união do polo positivo do diodo, polo P, com o polo negativo do cátodo, o polo N. Graças aos dois tipos de materiais presentes, ocorre o desequilíbrio de elétrons que, por sua vez, gera um campo elétrico permanente, facilitando a transferência de elétrons para o circuito externo (VANEK, ALBRIGHT, ANGENENT; 2008).

2.4 EMPRESAS DE ENERGIA FOTOVOLTAICA

Atualmente no Brasil, existem 454 empresas de energia fotovoltaica que em sua maioria são especializadas na montagem de sistemas solares. Dessas, apenas 144 são empresas verificadas e que comprovaram aptidão e conhecimento prévio nas

instalações (PORTAL SOLAR, 2017). Na figura 2 pode-se analisar a geolocalização das empresas pelos estados do Brasil.

Figura 2 - Localização das empresas



Fonte: Portal Solar (2017).

Por ser um setor com alta tecnologia, a indústria de energia fotovoltaica necessita de um conhecimento avançado das tecnologias e processos de manufatura complexos (HALEY; SCHULER, 2011). Nesse sentido, Liu (2017) realizou estudos com empresas de energia fotovoltaica da China, Austrália e Canadá e concluiu que geralmente as empresas trabalham com um pequeno número de fornecedores que possuem experiências no segmento de mercado determinado ou em alguma específica localização. No entanto, caso desejem trabalhar com distribuidores internacionais, poderão observar um crescimento rápido do negócio.

Empresas internacionais possuem conhecimentos tecnológicos, experiências diferenciadas e capital social internacional, enquanto que os empreendimentos domésticos possuem deficiência de tecnologia avançada e em experiências internacionais (LIU, 2017). Nesse caso, Liu (2017) sugere a contratação de talentos internacionais para auxiliar essas companhias no desenvolvimento do seu negócio. O autor ainda sugere, para futuros trabalhos, que pesquisadores podem validar os resultados da pesquisa em outros contextos, com economias emergentes e em desenvolvimento.

2.5 SISTEMA DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO

De acordo com Wettstein e Kung (2002), um sistema de mensuração de desempenho é um sistema de monitora o desempenho de uma organização, auxiliando gestores em decisões táticas e estratégicas, facilitando a aprendizagem organizacional. Kaplan e Norton (2008) também consideram como um dos principais elementos da gestão estratégica, identificando a distância existente entre a situação atual de uma organização e o nível considerado como de excelência, através da proposição de metas alinhadas e o uso de indicadores.

Estudos recentes preocupam-se em analisar que apenas o sistema de mensuração de desempenho (SMD) é inútil sem a combinação de ferramentas e infraestrutura para prover a mensuração, concluindo que o sistema é formado por vários itens (CHOONG, 2013). Na mesma linha de pensamento, Taticchi et al. (2012) relatou que as pesquisas acerca do SMD parecer ser maduras em termos de publicações e citações, no entanto não é o bastante para os desafios atuais do ambiente empresarial.

Nas conclusões da sua recente pesquisa, Baird (2017) afirma que as organizações precisam focar mais e utilizar o sistema de mensuração de desempenho para auxiliar a realização das metas dos colaboradores. Comprovando isso, estão os estudos que evidenciaram a importância do comprometimento dos funcionários com a instituição e que podem influenciar diretamente o desempenho individual nas atividades e a taxa de rotatividade (RIKETTA,2002; STALLWORTH,2004). Dessa forma, é importante a realização deste estudo para aprofundar os dados quanto ao capital intelectual em empresas de energia fotovoltaica.

3 METODOLOGIA

Para atingir o objetivo geral e os específicos, a metodologia apresentada nessa seção é composta pelo cenário do trabalho, método de pesquisa e as etapas realizadas.

3.1 CENÁRIO

Esse trabalho compreenderá a região central do Estado do Rio Grande do Sul, mais precisamente a cidade de Santa Maria. A aplicação do instrumento ocorrerá em uma empresa de energia fotovoltaica situada na cidade e que atua no ramo há 5 anos. A empresa, além de atuar em projetos e instalações de sistemas fotovoltaicos, desenvolve novos produtos e soluções para o setor.

3.2 MÉTODO DE PESQUISA

O método do trabalho está apresentado na tabela 1.

Tabela 1 - Enquadramento metodológico

Classificação	Enquadramento	Autores
Natureza	Aplicada	Vilaça (2010)
Forma de abordagem	Qualitativa	Minayo (2001)
	Quantitativa	Fonseca (2002)
Objetivos	Explicativa	Gil (2008)
Procedimentos técnicos	Bibliográfica	Marconi e Lakatos (2010)
	Experimental	Marconi e Lakatos (2010)
Método científico	Indutivo	Marconi e Lakatos (2010)
Coleta de dados	Entrevista	Marconi e Lakatos (2010)

Fonte: elaborado pelo autora.

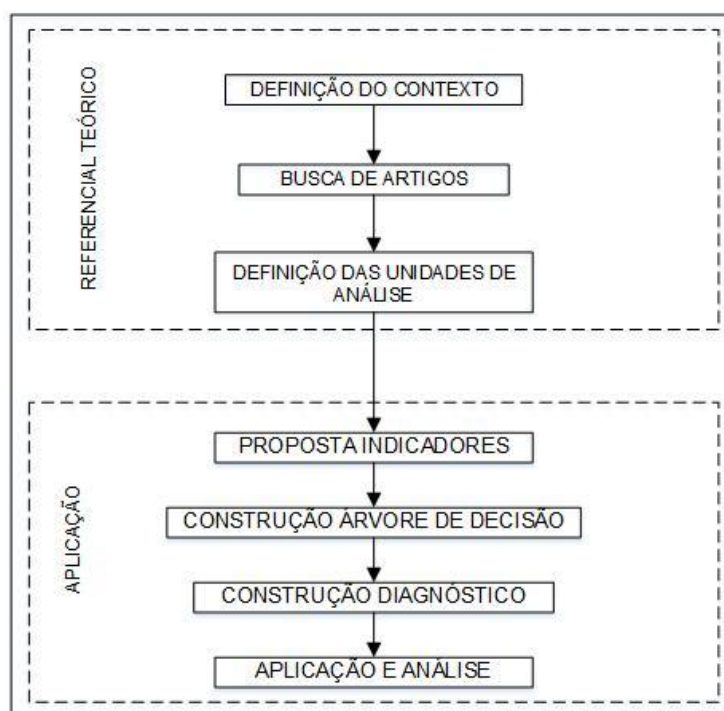
O presente trabalho enquadra-se como uma pesquisa de natureza aplicada, porque tem como objetivo gerar novos conhecimentos para aplicação prática, atendendo a solução de um problema através da aplicação de um instrumento. Quanto aos objetivos, é considerada explicativa, pois preocupa-se em explicar os fatos através dos resultados obtidos.

Quanto à abordagem, o estudo utiliza uma forma combinada, pois envolverá conhecimentos qualitativos, com a busca de referências e de informações em artigos, e através de resultados quantitativos, com a coleta e análise de dados do instrumento. Quanto aos procedimentos, o estudo enquadra-se como experimental, pois possui uma coleta de dados com um controle na obtenção de dados e, após, análise e interpretação dos dados. A coleta de dados será feita através de uma entrevista onde serão questionados pontos necessários para a pesquisa.

3.3 ETAPAS DA PESQUISA

O presente trabalho divide-se nas seguintes etapas sequenciais: revisão bibliográfica, definição das unidades de análise, proposta de indicadores, construção da árvore de decisão, construção do diagnóstico e aplicação e análise dos dados, como consta na figura 3. As etapas referem-se a dois momentos diferentes, quanto ao referencial teórico e após, a aplicação da pesquisa.

Figura 3 - Metodologia



Fonte: elaborado pela autora.

Inicialmente realizou-se um estudo sobre as principais teorias e conceitos a respeito dos temas abordados, onde as plataformas de pesquisa, como os editoriais Web of Knowledge®, Scopus® e Emerald®, foram utilizadas. Buscaram-se palavras chaves "ativos intangíveis", "empresas de energia fotovoltaica" e "identificação de ativos intangíveis", assim como seus correlatos em inglês.

Através da base sólida de conhecimento adquirida na pesquisa bibliométrica, foi possível dividir os ativos intangíveis em unidades de análise e, conseqüentemente, ocorrer a proposição dos indicadores que impactam as empresas de energia fotovoltaica.

Após, ocorreu a proposição dos indicadores, baseados nas referências encontradas em artigos e com autores que já possuem experiência nessa área e de acordo com a realidade de uma empresa de energia fotovoltaica em Santa Maria. Com todos os indicadores propostos, será possível ilustrá-los através de uma árvore de decisão e visualizar com clareza as relações entre eles.

Além disso, será necessária a construção do diagnóstico para a análise do capital intelectual, onde serão buscadas informações de como o gestor verifica esses indicadores, como eles são monitorados e se trazem algum resultado para a empresa. O diagnóstico foi construído na plataforma *Google Docs*, com uma pergunta referente ao desempenho da empresa de acordo com o indicador e outra para avaliar o nível de importância desse critério. Após a construção e aplicação do diagnóstico, as análises serão realizadas de acordo com as respostas do gestor, sendo possível gerar o desempenho da empresa de acordo com o capital intelectual.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este item abordará os resultados da pesquisa e os seus desdobramentos, divididos em três tópicos: a construção da árvore de decisão, o diagnóstico e a análise dos resultados.

4.1 CONSTRUÇÃO DA ÁRVORE DE DECISÃO

Para a construção e elaboração da árvore de decisão no ambiente de energia fotovoltaica foi necessário buscar autores e pesquisas que comprovassem a ligação dos fatores com o cenário das empresas de energia fotovoltaica. De acordo com Krippendorff (2013), a seleção de unidades de análise é essencial e deve ser feita utilizando vários critérios como físicos, temáticos e proposicionais.

De acordo com Bozzolan, Favotto e Ricceri (2003) e Bontis (1999), o capital intelectual pode ser dividido em capital humano, estrutural e relacionamento. Dessa forma, as unidades de análise básicas foram descritas na Figura 4. No ponto de vista fundamental 1 está o capital humano, que está relacionado ao conhecimento adquirido através dos funcionários nas atividades realizadas na empresa e como eles se sentem nesse ambiente. O ponto de vista fundamental 2 é o capital estrutural, que aborda

itens mais abstratos como a cultura corporativa, a importância da marca e qualidade. O ponto de vista fundamental 3 é o capital de relacionamento, que engloba os relacionamentos da empresa com os clientes ou com outros órgãos e empresas.

A partir dos pontos de vista fundamentais, foi possível obter os fatores críticos de sucesso (FCS). Fator crítico de sucesso é aquele em que a organização deve ser excelente para sobreviver ou que é de importância primordial para o sucesso da organização (RAMPERSAD, 2004). Além disso, Siluk (2007) afirma que são fatores em que a organização deve se diferenciar dos competidores e tornar-se única no mercado.

Através dos FCS, viabilizou-se a construção dos *Key Performance Indicators* (KPI), ou como são comumente chamados, indicadores para o monitoramento do desempenho de uma empresa ou organização. De acordo com Graham et al. (2015), os KPIs são técnicas de gestão empregadas para permitir o monitoramento de negócios eficiente e eficazes, sendo geralmente reconhecidos como um conjunto de medidas críticas para o sucesso atual e futuro de qualquer organização.

Os desdobramentos dos pontos de vista fundamentais encontram-se nas tabelas 2, 3 e 4, sendo que foram encontrados no total 36 KPIs. Na tabela 2 são apresentados os desdobramentos do capital humano.

Tabela 2 - Capital Humano

1.0	FCS	Indicadores
1.1	Know How	1.1.1 Utilização de ferramentas de gestão 1.1.2 Eficácia das ferramentas utilizadas
1.2	Educação Funcionários	1.2.1 Formação acadêmica 1.2.2 Capacitações 1.2.3 Importância do conhecimento agregado para a empresa
1.3	Clima Organizacional	1.3.1 Pesquisa de satisfação dos funcionários 1.3.2 Identificação dos funcionários com a empresa 1.3.3 Rotatividade dos funcionários 1.3.4 Bem-estar no trabalho
1.4	Capital Psicológico	1.4.1 Otimismo 1.4.2 Esperança 1.4.3 Resiliência 1.4.4 Eficácia

Fonte: elaborado pela autora.

Na tabela 3 são apresentados os indicadores relacionados ao capital estrutural e estão divididos em seis fatores críticos de sucesso.

Tabela 3 - Capital Estrutural

2.0	FSC	Indicadores
2.1	Pesquisa e Desenvolvimento	2.1.1 Investimento 2.1.2 Patentes
2.2	Gestão do Conhecimento	2.2.1 Compartilhamento de atividades/tarefas 2.2.2 Repositório de documentos
2.3	Cultura Corporativa	2.3.1 Métodos 2.3.2 Missão/Visão 2.3.3 Valores
2.4	TIC	2.4.1 Comunicação interna da empresa 2.4.2 Formas de contato com o cliente
2.5	Marca	2.5.1 Influência da marca para o cliente 2.5.2 Influência da marca para a comunidade
2.6	Qualidade	2.6.1 Sistema de Gestão da Qualidade 2.6.2 Monitoramento de indicadores 2.6.3 Gestão visual das atividades

Fonte: elaborado pela autora.

Na tabela 4 são apresentados os indicadores relacionados ao capital de relacionamento e estão divididos em três fatores críticos de sucesso.

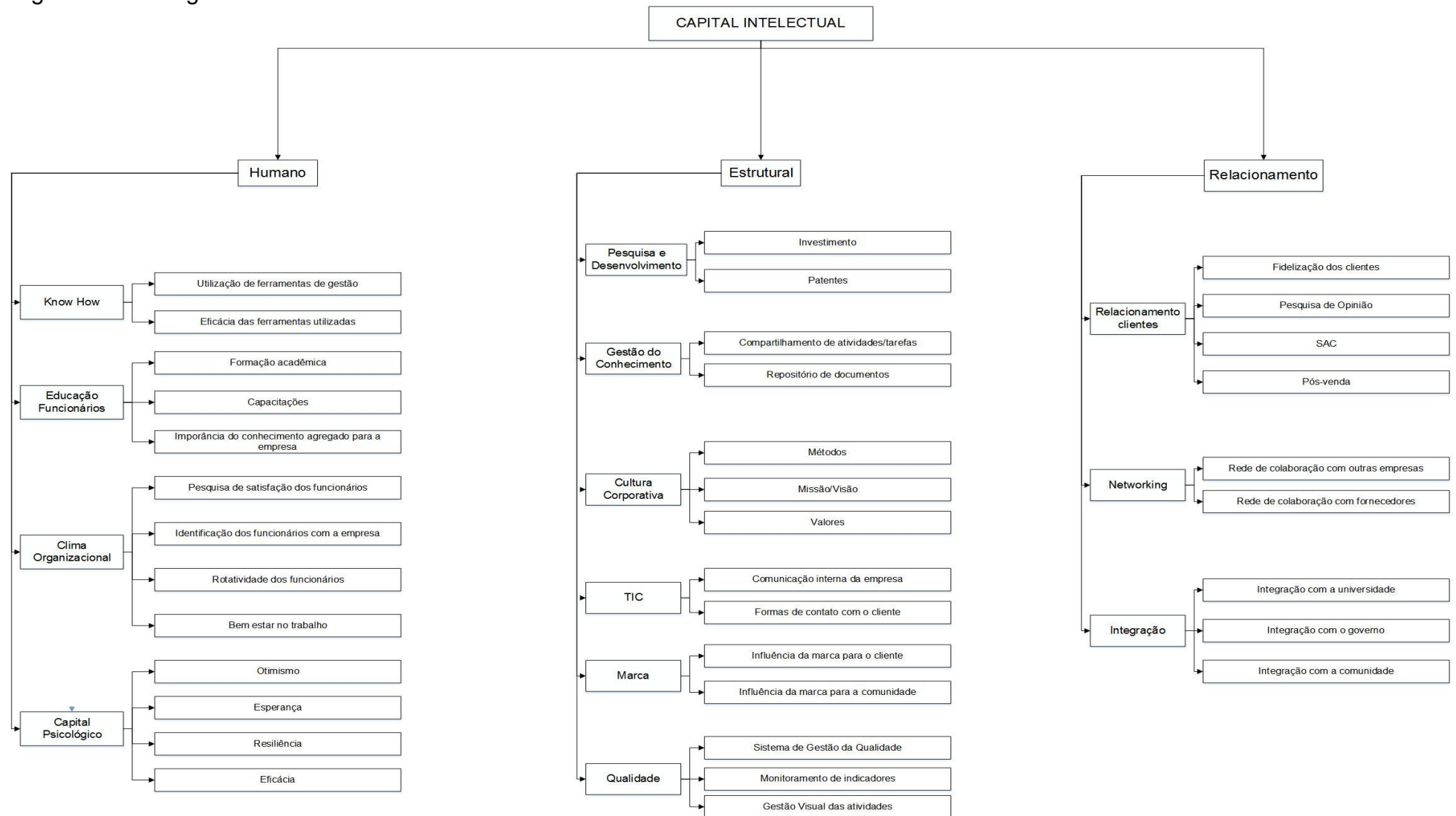
Tabela 4 - Capital de Relacionamento

3.0	FSC	Indicadores
3.1	Relacionamento clientes	3.1.1 Fidelização dos clientes 3.1.2 Pesquisa de Opinião 3.1.3 SAC 3.1.4 Pós-venda
3.2	Networking	3.2.1 Rede de colaboração com outras empresas 3.2.2 Rede de colaboração com os fornecedores
3.3	Integração	3.3.1 Integração com a universidade 3.3.2 Integração com o governo 3.3.3 Integração com a comunidade

Fonte: elaborado pela autora.

No cenário de energia fotovoltaica foi possível identificar treze fatores críticos entre os pontos de vista fundamentais, conforme a figura 4. A partir dos fatores críticos, os indicadores foram levantados e estão na árvore de decisão geral da figura 4.

Figura 4 - Visão geral árvore de decisão



Fonte: elaborado pela autora.

4.2 DIAGNÓSTICO

Para atingir o objetivo de mensurar o capital intelectual em uma empresa, houve a necessidade da construção de um instrumento para a coleta das informações necessários. Na figura 5 está exemplificado uma pergunta do diagnóstico para o indicador 1.1.1.

Figura 5 - Exemplo do diagnóstico

Na sua empresa são utilizadas ferramentas de gestão para controle das atividades? *

Não utiliza

Já utilizaram

Em processo de implementação

Utiliza a pouco tempo

Utiliza a mais de 1 ano

Qual o nível de importância para "Utilização de ferramentas de gestão" *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fonte: elaborado pela autora.

Para cada indicador identificado foram elaboradas duas perguntas fechadas, onde a primeira questão abordava o posicionamento da empresa de acordo com o critério e outra para avaliar a importância do fator do ponto de vista do gestor. Essa última informação é importante porque é através dela que será feito o cálculo das taxas de substituição, permitindo criar um *ranking* de importância entre todos os indicadores.

Para a questão do posicionamento da empresa diante de cada critério, houve um desdobramento de respostas em cinco níveis, onde a melhor resposta possível teria uma nota 100, a pior resposta a nota zero e as outras respostas nos valores intermediários. Quanto à questão de importância, as respostas variavam entre [0,10] onde "0" representava sem importância e "10" muito importante.

4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção serão apresentados os resultados quanto o cálculo das taxas de substituição para cada item, os resultados da mensuração do capital intelectual de acordo com cada critério da árvore de decisão e simulações do desempenho da empresa.

4.3.1 Cálculo das taxas de substituição

A partir desta compilação, os cálculos das taxas de substituição locais foram realizados em planilha eletrônica do *software* Microsoft Excel®, na sequência *bottom-up*, seguindo elementos da metodologia de Análise Hierárquica do Processo (AHP), onde os cálculos ocorrem a partir da base da estrutura hierárquica seguindo até o topo, retornando as ponderações locais e globais de cada fator.

Para ilustrar a forma como o cálculo foi realizado, utilizou-se como modelo o critério 1.3, com indicadores 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3 e 1.3.4, conforme o Quadro 2.

Quadro 2 – Cálculo da importância

F.C.S 1.3	1.3.1	1.3.2	1.3.3	1.3.4	SOMA
Importância	10	8	9	10	37

Fonte: elaborado pela autora.

Após esse cálculo, foram calculadas as contribuições locais de cada critério. As contribuições são as taxas de substituição e são encontradas a partir da razão entre o valor de importância de um critério específico e o somatório obtido pela importância de todos os critérios contidos nesta subárea. Assim, as taxas para o critério 1.3 estão no Quadro 3.

Quadro 3 - Taxa de substituição 1.3

F.C.S 1.3	1.3.1	1.3.2	1.3.3	1.3.4	SOMA
Taxa de Substituição	27,03%	21,62%	24,32%	27,03%	100,00%

Fonte: elaborado pela autora.

Quando todas as taxas locais desse subnível são conhecidas, o procedimento ocorre no nível acima, de acordo com o exemplo no item 1.3. Dessa forma, é calculada a média da importância dentre todos os fatores, como 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4, e da mesma forma no subnível o cálculo da taxa de substituição.

Quadro 4 - Cálculo para o PVF 1

F.C.S	1.1	1.2	1.3	1.4
Importância	9	9	9,25	9,5
Taxa de Substituição	24,49%	24,49%	25,17%	25,85%

Fonte: elaborado pela autora.

Através do conhecimento das taxas locais de substituição desse nível, o cálculo foi feito para o último nível, onde seria possível descobrir a importância e a taxa de substituição dos pontos de vista fundamentais do capital humano, capital estrutural e capital de relacionamento.

Quadro 5 - Cálculo para PVF

F.C.S	1	2	3
Importância	9,18	8,69	9,33
Taxa de Substituição	33,76%	31,95%	34,29%

Fonte: elaborado pela autora.

No entanto, para calcular o desempenho da empresa perante o capital intelectual, as taxas de substituições locais não são suficientes. É necessário o cálculo das taxas de substituições globais, para possuir uma visão global do impacto de cada

indicador e analisar a real contribuição individual de cada fator crítico de sucesso da composição do cálculo.

O cálculo das taxas globais é feito multiplicando-se as taxas de substituição nos níveis superiores da árvore. Tomando o exemplo do indicador 1.1.1, a taxa global é encontrada de acordo com a equação 1.

$$W_{1.1.1} = W_1 \times W_{1.1} \times W_{1.1.1}$$

$$W_{1.1.1} = 33,76\% \times 24,49\% \times 55,60\%$$

O Quadro 6 apresenta as taxas globais de substituição para o ponto de vista fundamental 1, o capital humano. Esse ponto de vista apresenta um peso relativo de 33,76%. O fator crítico de sucesso com a maior taxa de substituição é o capital psicológico, que engloba se o gestor da empresa possui otimismo, esperança, resiliência e eficácia. Seguido do fator do clima organizacional, com um importância de 8,50%, relativo a satisfação dos funcionários para com a empresa. E o fator de Educação dos funcionários e *Know How* com as menores taxas.

Quadro 6 - Capital Humano

PVF 1: Capital Humano		
33,76%		
Taxa de Substituição dos FCS	Taxa de Substituição do Indicador	Indicadores de Desempenho
8,26%	4,59%	1.1.1 Utilização de ferramentas de gestão
	3,67%	1.1.2 Eficácia das ferramentas utilizadas
8,27%	3,06%	1.2.1 Formação acadêmica
	3,06%	1.2.2 Capacitações
	2,14%	1.2.3 Importância do conhecimento agregado para a empresa
8,50%	2,30%	1.3.1 Pesquisa de satisfação dos funcionários
	1,84%	1.3.2 Identificação dos funcionários com a empresa
	2,07%	1.3.3 Rotatividade dos funcionários
	2,30%	1.3.4 Bem estar no trabalho
8,73%	2,30%	1.4.1 Otimismo
	1,84%	1.4.2 Esperança
	2,30%	1.4.3 Resiliência
	2,30%	1.4.4 Eficácia

O quadro 7 apresenta as taxas do segundo ponto de vista fundamental, o capital estrutural, que conta com um peso relativo de 31,95%. Dentre eles, os fatores com a maior taxa de substituição são gestão do conhecimento e método, com 6.12%. Essas fatores são importantes porque garantem que o serviço prestado ou o produto oferecido tenha uma boa qualidade, porque será feito seguindo as regulamentações e haverá menor chance de erros. Outro fator com uma taxa significativa alta é o item qualidade, porque está relacionado com os sistemas de gestão que estão implementados e monitoramento dos indicadores.

Quadro 7 - Capital Estrutural

PVF 2: Capital Estrutural		
31,95%		
Taxa de Substituição dos FCS	Taxa de Substituição do Indicador	Indicadores de Desempenho
3,67%	3,06%	2.1.1 Investimento
	0,61%	2.1.2 Patentes
6,12%	3,06%	2.2.1 Compartilhamento de atividades/tarefas
	3,06%	2.2.2 Repositório de Documentos
5,10%	2,04%	2.3.1 Métodos
	1,43%	2.3.2 Missão/Visão
	1,63%	2.3.3 Valores
6,12%	3,06%	2.4.1 Comunicação interna da empresa
	3,06%	2.4.2 Formas de contato com o cliente
5,21%	2,45%	2.5.1 Influência da marca para o cliente
	2,76%	2.5.2 Influência da marca para a comunidade
5,72%	2,04%	2.6.1 Sistema de Gestão da Qualidade
	1,84%	2.6.2 Monitoramento de indicadores
	1,84%	2.6.3 Gestão visual das atividades

Fonte: elaborado pela autora.

O Quadro 8 apresenta as taxas do terceiro ponto de vista fundamental, o capital de relacionamento, com importância de 34,29%. Nesse item, os fatores críticos de sucesso tiveram uma taxa de substituição elevadas e com uma diferença menor, comparado aos outros capitais.

Nesses itens está evidenciado a relação da empresa com o mercado, com os clientes e fornecedores. Como eles se relacionam e de que forma as parcerias são realizadas.

Quadro 8 - Capital de Relacionamento

PVF 3: Capital Relacionamento		
34,29%		
Taxa de Substituição dos FCS	Taxa de Substituição do Indicador	Indicadores de Desempenho
12,25%	3,06%	3.1.1 Fidelização dos clientes
	3,06%	3.1.2 Pesquisa de Opinião
	3,06%	3.1.3 SAC
	3,06%	3.1.4 Pós-venda
12,25%	6,12%	3.2.1 Rede de colaboração com outras empresas
	6,12%	3.2.2 Rede de colaboração com os fornecedores
9,80%	4,08%	3.3.1 Integração com a universidade
	2,45%	3.3.2 Integração com o governo
	3,27%	3.3.3 Integração com a comunidade

Fonte: elaborado pela autora.

4.3.2 Discussão dos resultados

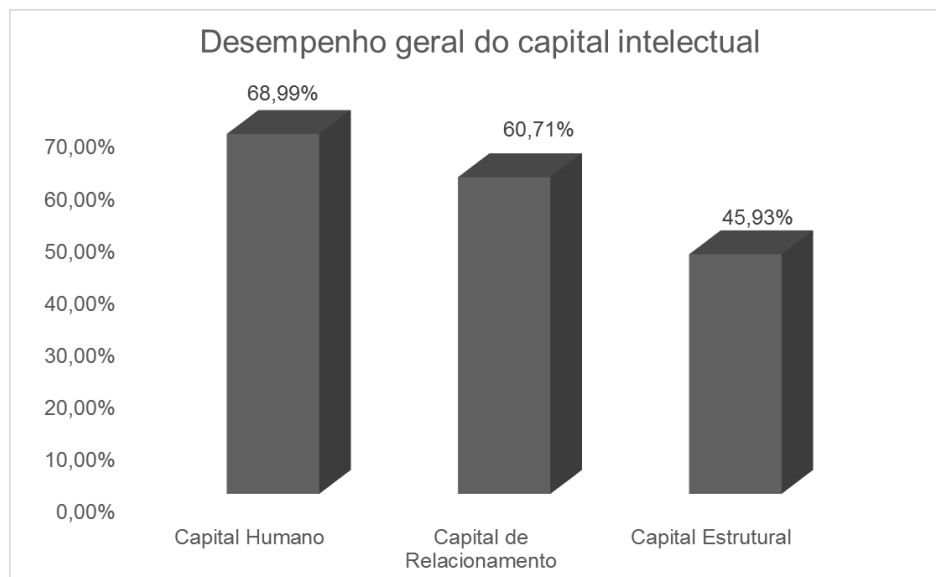
Para a mensuração do capital intelectual é necessário utilizar a taxa de substituição de cada indicador e o desempenho da empresa de acordo com as opiniões do gestor. Dessa forma, os resultados quantitativos foram obtidos por meio de uma função de agregação aditiva, a qual permite calcular o nível global de competitividade das empresas, levando-se em conta o desempenho obtido em cada indicador e sua respectiva taxa de substituição. Esta função é demonstrada pela Equação 3.

$$V_{\beta} = \sum_{i=1}^n W_i V_i$$

Onde V_{β} é a avaliação global da competitividade da empresa $\beta \in \{0 \dots 100\%$ e $\beta \in \{A, B, C \dots Z\}$, W_i é a taxa global de substituição do FCS $_i$, $W_i \in \{0 \dots 100\%$ e V_i (β) refere-se ao desempenho da empresa β no FCS $_i$.

Dessa forma, obtém-se o desempenho da empresa do setor de energia fotovoltaica de acordo com os pontos de vista fundamentais, como demonstrado na Figura 6.

Figura 6 - Desempenho geral



Fonte: elaborado pela autora.

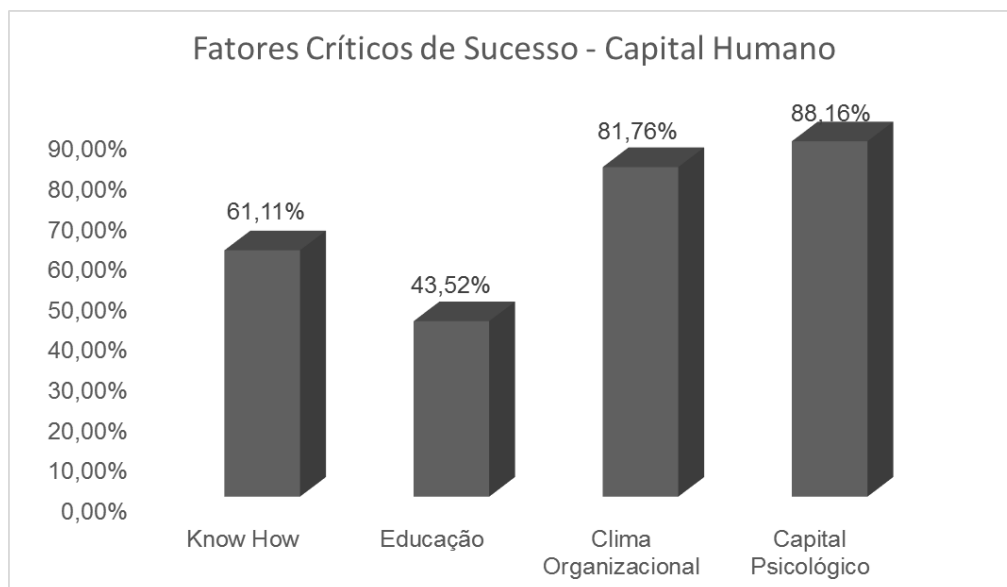
O capital humano apresentou um desempenho de 68,99%, sendo o mais alto dos pontos de vista fundamentais. O capital de relacionamento apresentou um desempenho de 60,71% e, por último, o capital estrutural com um desempenho de 45,93%, sendo o menor desempenho. Dessa forma, o desempenho geral de empresa levando em conta a ponderação dos pontos de vista e o desempenho em cada um deles foi de 58,78%. Esse desempenho é considerado parcialmente competitivo em relação ao capital intelectual.

Analisando a Figura 7, quanto aos fatores críticos de sucesso do capital humano, o com maior desempenho foi o capital psicológico com 88,16% devido a posição do gestor que acredita que é apto para realizar as tarefas e enfrentar dificuldades. O segundo melhor fator é o clima organizacional com 81,76% porque a empresa possui um ambiente agradável para os colaboradores, uma baixa rotatividade nas funções e uma identificação dos indivíduos com a empresa.

O fator *Know How* apresentou um desempenho de 61,11%, devido as ferramentas de gestão que ainda estão em fase de implementação. Porém, até o momento, o modo que elas são realizadas são eficazes para o caso da empresa.

O fator educação obteve 43,52% em relação ao desempenho do capital intelectual, o menor valor dentre os fatores do capital humano. Isso se deve ao fato de que o número de treinamentos e capacitações é muito baixo, apesar do gestor afirmar que é um fator muito importante para a gestão do negócio.

Figura 7 - Desempenho capital humano



Fonte: elaborado pela autora.

Na Figura 8, capital estrutural, visualiza-se que o melhor fator foi o item Marca, com 75%, devido a percepção do gestor em acreditar que a sua empresa possui influência em relação a escolha do cliente, além de impactar positivamente na preferência da comunidade. O item Gestão do Conhecimento obteve um desempenho de 62,50% porque na empresa já são utilizadas ferramentas para o compartilhamento de documentos e atividades, para que os colaboradores tenham controle dos documentos salvos e o que deverá ser feito. No entanto, o gestor pretende implementar uma ferramenta mais específica para a gestão do conhecimento dos colaboradores, para que as informações não fiquem retidas em apenas um indivíduo.

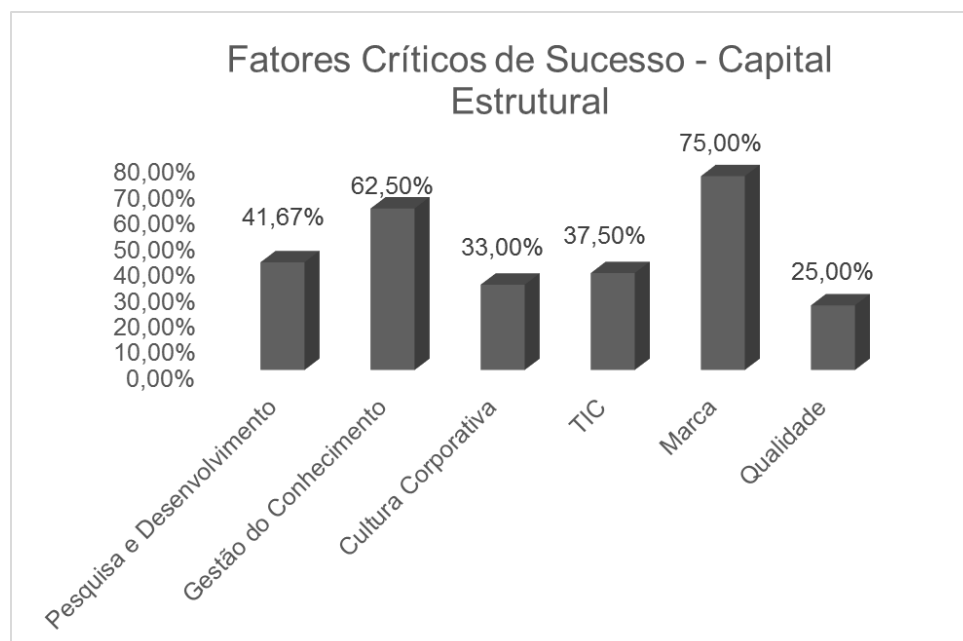
Quanto ao item Pesquisa e Desenvolvimento, o desempenho alcançado foi de 41,67%, pois os investimentos que ocorrem em novos serviços e produtos são médios. Quando ao nível de registro de novos produtos, o gestor comentou que é muito baixo devido a burocracia do sistema, mas não sinaliza o fator como importante porque teve experiências anteriores.

No item Cultura Corporativa, o desempenho foi de 33% pois, segundo o gestor, os métodos para a realização das atividades não são bem difundidos na empresa e ainda não foram definidos formalmente. Na afirmativa “A missão e a visão da empresa corresponde com as ações dos colaboradores” o gestor comentou que discorda em partes porque em alguns momentos ocorreram problemas de convivência.

No item tecnologia da informação e comunicação, quando questionado sobre o nível de eficácia das ferramentas de comunicação entre os colaboradores, o gestor classificou como moderado, mas que acredita ser um fator importante para a realização das atividades. Em relação a comunicação com o cliente, o nível atual é baixo porque há dificuldade em atender todos os atendimentos de forma rápida, visto que apenas duas pessoas estão encarregadas dessa função, segundo o gestor.

O item qualidade obteve o menor desempenho do capital estrutural, com 25%, pois a empresa não possui um sistema de gestão de qualidade, nem monitoramento através de indicadores e uma ferramenta para gestão de atividades. Segundo o gestor isso é uma falha atual porque a empresa cresceu rapidamente e, após a realização desse estudo, irá buscar a implementação dessas ferramentas.

Figura 8 - Desempenho Capital Estrutural

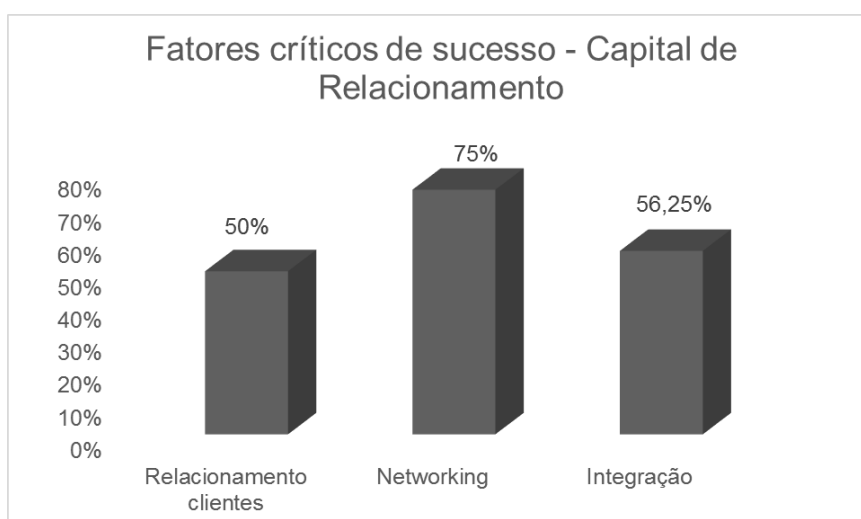


Fonte: elaborado pela autora

Os resultados quanto ao capital intelectual podem ser visualizados na figura 9. No item *Networking*, o desempenho foi de 75%, resultado considerado muito bom quanto ao capital intelectual, pois existe uma rede de colaboração com outras empresas que beneficia muito o negócio, além de colaboração com os fornecedores, que auxilia no recebimento de materiais.

No item Integração, o desempenho foi de 56,25%, pois a empresa possui uma integração muito positiva com a universidade, desde os tempos em que era instalada na Incubadora como parceria de projetos atuais. Entretanto, o nível de integração com o governo e com projetos da comunidade são muito baixos, pois ainda não conseguiram encontrar como podem suprir as demandas dos mesmos.

Figura 9 - Capital de Relacionamento



Fonte: elaborado pela autora.

No item Relacionamento com os clientes a empresa obteve um desempenho de 50%, porque o gestor acredita que o nível de fidelização do cliente é alto e eles retornam em busca de novos serviços. Além disso, a empresa implementou recentemente um serviço de pós-venda para auxiliar em dúvidas dos produtos e procedimentos. Entretanto, eles ainda não possuem um serviço de atendimento ao cliente (SAC) ou um atendimento específico para potenciais clientes que possuam dúvidas dos produtos e serviços.

4.3.3 Simulações

Através do estudo proposto para avaliar o desempenho do capital intelectual em uma empresa de energia fotovoltaica, é possível diagnosticar a situação atual do negócio e elaborar planos que possam melhorar a performance encontrada no estudo.

Esses planos devem ser estruturados com os indicadores que possuem as maiores taxas de substituição e que não possuam um desempenho satisfatório. Dessa forma, as melhorias impactam diretamente no desempenho perante o capital intelectual. Na Tabela 5 encontram-se os indicadores com suas respectivas taxas de substituição, com o desempenho atual e com uma meta.

A partir dessas metas para os indicadores mostrados na tabela 5, o novo desempenho com relação ao capital intelectual seria melhor. O desempenho geral teria um desempenho de 68,15%, o capital humano com desempenho de 79,2%, o capital estrutural com 55,51% e o capital de relacionamento com 68,15%.

Tabela 5 - Simulações

Indicadores	Taxa de Substituição	Desempenho atual	Meta
1.1.1 Ferramentas de gestão	4.39%	50	75
1.2.2 Treinamentos e capacitações	3.06%	0	75
2.2.2 Gestão do conhecimento	3.06%	25	75
2.4.2 Comunicação com o cliente	3.06%	25	75
3.3.2 Integração com o governo	2.45%	25	75
3.3.3 Integração com a comunidade	3.27%	25	75

Fonte: elaborado pela autora.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho objetivou a mensuração do capital intelectual em uma empresa de energia fotovoltaica na cidade de Santa Maria, através de um diagnóstico baseado em três capitais: (i) Capital Humano, (ii) Capital Estrutural e (iii) Capital de Relacionamento. Dessa forma, é possível realizar algumas considerações do resultado. Primeiramente, é evidente o fato de que o setor de energia fotovoltaica há muito o que se desenvolver no Brasil e assim, diversificar a matriz energética, além de aproveitar a incidência solar no país. Além disso, através da taxa de substituição é possível visualizar a diferença de importância entre cada fator crítico de sucesso. Os valores apontaram que os fatores com maior importância estão relacionados ao relacionamento do cliente, *networking*, integração, clima organizacional da empresa e capital psicológico. Os demais fatores atuaram como coadjuvantes, exercendo menor influência no resultado obtido.

Através desse diagnóstico, é possível perceber fragilidades quanto a gestão da empresa como a baixa utilização de um sistema de gestão e controle de indicadores, além da disseminação dos métodos de realização das atividades entre os colaboradores. Esses fatores podem ser considerados como entraves competitivos para a empresa crescer e possua melhores resultados.

Dessa forma, retornando ao objetivo geral considera-se que foi possível mensurar o desempenho de capital intelectual de uma empresa do setor de energia fotovoltaica, além da construção da árvore de decisão do setor. A empresa obteve um desempenho de 58,78% considerado como satisfatório na gestão do capital intelectual, assim algumas práticas adotadas pela empresa estão corretas e devem ser mantidas. No entanto, é necessário buscar novas práticas para que todos critérios sejam atendidos conforme realizado as simulações no item 4.3.3.

Sugere-se para trabalhos futuros que a ferramenta seja aplicada em mais empresas do setor, para que seja possível obter dados para comparação entre elas. Assim, sendo possível comparação com o desempenho do capital intelectual em diferentes regiões do Brasil.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Banco de Informações de Gerações. **Capacidade de Geração no Brasil**. 2017. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>>. Acesso em 6 abril 2017.
- BAIRD, K. The effectiveness of strategic performance measurement systems. **International Journal of Productivity and Performance Management**, Vol. 66 Issue: 1, pp.3-21.2017
- BANDEIRA, F. De P. M. **Aproveitamento da energia solar no Brasil: Aproveitamento e perspectivas**. 2012. Disponível em: http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/9008/aproveitamento_energia_bandeira.pdf?s=sequence. Acesso em: 6 abril 2017.
- BONTIS, N. Managing organizational knowledge by diagnosing intellectual capital: framing and advancing the state of the field. **Int. J. Technology Management**, Vol. 18, Nos. 5/6/7/8, 1999
- BONTIS, N. Intellectual Capital Disclosure in Canadian Corporations. **Journal of Human Resource Costing & Accounting**. Vol. 7 Issue: 1, pp.9-20. 2003.
- BOZZOLAN, S., FAVOTTO, F.; RICCERI, F. Italian annual intellectual capital disclosure. **Journal of Intellectual Capital**, Vol. 4 No. 4, pp. 543-58.2003.
- BUTLER, J.; CAMERON, H.; MILES, I. Feasibility study concerning. A programme for research into the measurement and valuation of intangible assets carried out for the department of trade and industry. **Centre for Research on Innovation and Competition (CRIC) and Policy Research in Engineering, Science and Technology (PREST)**. University of Manchester da University Precinct Centre, Oxford Road, Manchester M13 9QH England, UK, Apr. 2000.
- CASADO, A. M.; PELÁEZ, J. I. Intangible management monitors and tools: Reviews. **Expert Systems with Applications**. 2014. 41(4), 1509–1529.
- CHOONG, K.K. Are PMS meeting the measurement needs of BPM? A literature review. **Business Process Management Journal**. 2013. Vol. 19 No. 3, pp. 535-574.
- COSER, A. **Modelo para análise da influência do capital intelectual sobre a performance dos projetos de software**. 2012. 220p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
- DELGADO-VERDE, M.; MARTÍN-CASTRO, G.; NAVAS-LÓPEZ, J.E. Organizational knowledge assets and innovation capability: Evidence from Spanish manufacturing firms. **Journal of Intellectual Capital**.2011. Vol. 12 No. 1, pp. 5-19.
- DÍEZ, J. M. et al. Intellectual capital and value creation in Spanish firms. **Journal of Intellectual Capital**. 2010. 348-367.

EDVINSSON, L. Developing a Model for Managing Intellectual Capital. **European Management Journal**. 1996. 1(4), p. 356-364.

EDVINSSON, L.; MALONE, M. S. **Capital intelectual: descobrindo o: descobrindo o valor real de sua empresa pela identificação de seus valores internos**. Makron Books, São Paulo.1997.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo, Atlas. 2008

GRAHAM, I. et. al. Performance measurement and KPIs for remanufacturing. **Journal of Remanufacturing**. v. 5, 2015. Disponível em: <<http://journalofremanufacturing.springeropen.com/articles/10.1186/s13243-015-0019-2>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

GREEN, M. A. Photovoltaics: technology overview. **Energy Policy**. 2000. Pages 989-998.

GUPTA, U. G.; MASSA, N.P.; AZZOPARDI, J. Culture and intellectual capital: towards a conceptual framework. **International Journal of Organizational Analysis**. Vol. 24 Issue: 3. pp.438-453.2016.

HALEY, U.C.; SCHULER, D.A. Government policy and firm strategy in the solar photovoltaic industry. **California Management Review**.Vol. 54 No. 1, pp. 17-39.

HOSENUZZAMAN, M. et al. Global prospects, progress, policies, and environmental impact of solar photovoltaic power generation. **Renew Sustain Energy Rev**.2015;41:284–97.

HOSS, O.; ROJO, C. A.; GRAPEGGIA, M. **Gestão de ativos intangíveis: da mensuração à competitividade por cenários**. São Paulo: Atlas, 2010. 248 p.

HUANG, H.; LAI, M.; LIN, T. Aligning intangible assets to innovation in biopharmaceutical industry. **Expert Systems with Applications**. v.38, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417410010006>>. Acesso em: 02 fev. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Área territorial Brasileira**. 2015. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm

INTERNATIONAL ACCOUNTING STANDARDS (IASB). **International Financial Reporting Standards - IAS 38**. 2004. Disponível em: <https://www.iasplus.com/en/standards/ias/ias38>.

JAGER-WALDAU, A. European Photovoltaic in worldwide comparison. **Journal of Non-Crystalline Solids**. Volume 352, Issues 9–20, 15 June 2006, Pages 1922–1927.

KAPLAN, R.S.; NORTON, D.P. **A execução premium**. Rio de Janeiro: Campus, 344 p. 2008.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **Mapas estratégicos: Balanced Scorecard: convertendo ativos intangíveis em resultados tangíveis**. Rio de Janeiro: Campus- Elsevier, 2004.

KEMERICH, P.D.C. et al. **Paradigmas da energia solar no Brasil e no mundo**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. 2016. v.20, n. 1, jan.-abr. 2016, p. 241-247.

KRIPPENDORFF, K. **Content analysis: An introduction to its methodology**. Sage, 2012.

KUI-QING, P.; SHUIT-TONG, L. Silicon nanowires for photovoltaic solar energy conversion. **Adv Mater** .2011. [198-21].

LEV, B. Intangibles: Management, Measurement, and Reporting. 2000. Washington, DC. **Brookings Institute Press**.

LIU, Y. Born global firms' growth and collaborative entry mode: the role of transnational entrepreneurs. **International Marketing Review**. 2017. Vol. 34 Issue:1 pp.46-67.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica: Técnicas de pesquisa**. 7 ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

MARTÍN DE CASTRO, G.; GARCÍA MUIÑA, F. E. Hacia una visión integradora del capital intelectual de las organizaciones: Concepto y componentes. **Boletín Económico**. 2003.2756, p. 7-16.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

NÚCLEO DE INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE. **Projetos de Mensuração de Intangíveis em EBTs**. (Projeto de Pesquisa) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

PARIDA, B.; INIYANS, S.; GOIC, R. A review of solar photovoltaic technologies. **Renew Sustain Energy**. Rev, 15 (2011), pp. 1625–1636.

PEREIRA, E. B. et al. **Atlas Brasileiro de Energia Solar**. 1ª Edição – 2006. Disponível em: < http://ftp.cptec.inpe.br/labren/publ/livros/brazil_solar_atlas_R1.pdf>. Acesso em 06 abril 2017.

PORTAL SOLAR. **Empresas de energia solar**. 2017. Disponível em: <<http://www.portalsolar.com.br>>.

RAMPERSAD, H. K. **Scorecard para performance total: alinhando capital humano com estratégia e ética empresarial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

RIKETTA, M. Attitudinal organizational commitment and job performance: a meta-analysis. **Journal of Organizational Behavior**. 2002. Vol. 23 No. 3, pp. 257-266.

ROSA, C.; SILUK, J.C.M. Proposal of the Instrument for Measuring Innovation level in the Industrial Energy Efficiency. **International Conference on Systematic Innovation**. 2016. Portugal.

SAMPAIO, P.G.V.; GONZÁLEZ, M.O.A. Photovoltaic solar energy: Conceptual framework. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**. 2017. 590-601.

SILUK, J.C.M. **Modelo de Gestão organizacional com base em um sistema de avaliação de desempenho**. 2007. 176 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2007

SILVEIRA, J. L.; TUNA, C. E.; LAMAS, W. Q. The need of subsidy for the implementation of photovoltaic solar energy as supporting of decentralized electrical power generation in Brazil. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**. Volume 20. April 2013. Pages 133–141.

STALLWORTH, L. Antecedents and consequences of organisational commitment to accounting organisations. **Managerial Auditing Journal**. 2004. Vol. 19 No. 7, pp. 945-955.

STEWART, T. A. **Capital Intelectual: A nova vantagem competitiva das empresas**. 14a. edição. Elsevier Editora Ltda. 1998.

SVEIBY, K. E. **A Nova Riqueza Das Organizações - Gerenciando e Avaliando Patrimônios de Conhecimento**. Editora Campus. 1998.

TATICCHI, P. Measurement and Management: New Contexts, Themes and challenges. **Springer-Verlag**. 2010. New York, NY.

TSAI, C. F.; LU, Y.; YEN, D. C. Determinants of intangible assets value: The data mining approach. **Knowledge-Based Systems**. v. 31, July 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950705112000470>>. Acesso em: 4 jan. 2016.

TYAGI, V. V. et al. Progress in solar PV technology: research and achievement. **Renew Sustain Energy**. Rev 2013; 20:443–61.

VANDEMAELE, S.N; VERGAUWEN, P.G.M.C; Smits, A.J. Intellectual capital disclosure in The Netherlands, Sweden and the UK: A longitudinal and comparative study", **Journal of Intellectual Capital**, Vol. 6 Issue: 3, pp.417-426.2005.

VANEK, F.M.; ALBRIGHT, L.D.; ANGENENT, L.T. **Energy Systems Engineering Evaluation and Implementation**. 2 ed. McGraw Hill. United States of America, 2012.

VILAÇA, M. L.C. Pesquisa e Ensino: Considerações e Reflexões. **Revista E-escrita**. Volume 1. Número 2. 2010. Disponível em:
<http://revista.uniabeu.edu.br/index.php/RE/article/view/26/pdf_23. Acesso em 15 de Agosto de 2017.

WETTSTEIN, T.; KÜNG, P. **A maturity model for performance measurement systems**. Department of Informatics, Fribourg University, Schweiz, 2002.