

## **Análise de investimento em telhas com menor impacto ambiental**

### Analyze investment tiles with less environmental impact

Mariane Gemelli <sup>1</sup>, Bárbara Zanini <sup>1</sup> e Geysler Rogis Flor Bertolini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestranda, Mestrado Profissional em Administração, Unioeste, Cascavel, PR, Brasil

<sup>2</sup>Doutor, Mestrado Profissional em Administração, Unioeste, Cascavel, PR, Brasil

#### **Resumo**

O objetivo deste estudo foi verificar se há viabilidade financeira para que uma pequena indústria de telhas de concreto faça investimentos e torne seu produto ecologicamente correto. O estudo foi aplicado a nove compradores deste produto nesta indústria, o que neste caso representou toda população, e buscou mensurar quanto este mercado pode absorver da necessidade deste investimento. No desenvolvimento da pesquisa foi utilizado o Modelo de análise de investimentos para fabricação de produtos ecologicamente corretos, desenvolvido por Bertolini, Rojo e Lezana (2012). O resultado da pesquisa evidenciou que os compradores valorizam a oferta do produto fabricado com a adição de sílica de casca de arroz em substituição a 20% do concreto utilizado no produto convencional. Porém, com base nos dados levantados, a fabricação deste produto neste momento é inviável financeiramente, uma vez que, apesar de demonstrarem interesse na questão ambiental, ainda não estão dispostos a pagar a mais pelo produto.

**Palavras-chave:** Impacto Ecológico. Viabilidade. Consumidores. Valor; Investimento.

#### **Abstract**

The aim of this study was to determine whether there financial viability for a small industry of concrete tiles make investments and make your environmentally friendly product. The study was applied to nine buyers of product in the industry which in this case represents the entire population sought to measure and as such can absorb market need for such investment. In developing the research model investment analysis for the manufacture of environmentally friendly products, developed by Bertolini, and Lezana Rojo (2012) was used. The result of this research showed that buyers value the supply of the product manufactured with the addition of silica rice husk to replace 20% of the concrete used in the conventional product. However, based on the data collected, the manufacture of this product at the moment is financially unfeasible, since, although they showed interest in environmental issues, are not willing to pay more for the product.

**Keywords:** Ecological Impact. Viability. Consumers. Value. Investment.

## 1 Introdução

As questões ambientais são muito presentes e, no decorrer do tempo, ganham maior importância em todos os meios. A construção civil também segue esta lógica, sendo, de acordo com Krug (2011), muitas as pesquisas em andamento, visando diminuir o impacto da construção civil e a incorporação de resíduos da indústria. Neste contexto, em geral, a maioria das ações têm a finalidade de reduzir custos energéticos para produção de matéria prima e dar a destinação adequada para os resíduos gerados nessa atividade.

A situação atual da indústria da construção civil, seja por pressão do mercado ou por pressão dos consumidores cada vez mais conscientes, apresenta uma necessidade de materiais ecoeficientes que apresentem, essencialmente, viabilidade técnica e financeira para seu uso, isto porque esta indústria é a maior consumidora de recursos naturais e boa parte destes recursos é proveniente de reservas mapeadas e escassas, o que promove uma alta de preço no mercado contendo o avanço do setor (JOHN & ZORDAN, 2000).

Para Munck, Dias e Souza (2008) a situação apresenta-se complexa, pois as empresas se modificam no decorrer do tempo e são levadas a mudar a partir de um ambiente competitivo ou da geração de conhecimento. Além disso, para os mesmos autores, a forma como é tratada a questão ambiental na organização é consequência de como é entendida no meio externo a ela, e neste sentido, entendem que ações públicas são a melhor forma para a inclusão das práticas eco eficientes de gestão.

Damasceno, Prado Filho e Camargos (2008) afirmam que a responsabilidade ambiental e o desenvolvimento sustentável ganham destaque nas corporações, na sociedade e na mídia, e as empresas devem buscar construir junto aos consumidores uma imagem corporativa diferenciada e ser “ambientalmente responsável”.

Considerando esta visão, acredita-se que as organizações obterão vantagem competitiva adotando uma postura em prol do meio ambiente. Neste contexto, este estudo questiona se há viabilidade financeira para investimentos que buscam tornar ecologicamente corretos o produto e os processos de uma pequena indústria de telhas de concreto?

Elaborada a pergunta de pesquisa, este artigo tem como objetivo verificar se há viabilidade financeira para que uma pequena indústria de telhas de concreto faça investimentos em um novo material e na aquisição de um selo de qualidade verde para tornar seu produto ecologicamente correto, com a obtenção de vantagem competitiva. O estudo justifica-se pela contribuição que seus resultados podem proporcionar à indústria local, bem como à variável ambiental e sua gestão nas organizações.

Este trabalho encontra-se estruturado em seções que seguem a seguinte sequência: a primeira seção refere-se à introdução ao assunto abordado; a segunda discorre sobre o referencial teórico, dando base à pesquisa; a terceira diz respeito à metodologia da pesquisa; a quarta refere-se à análise e apresentação dos dados; e a última seção apresenta as colocações e conclusões referentes à pergunta de pesquisa.

## 2 Referencial Teórico

Diante do cenário atual, as organizações movimentam-se no sentido de apresentarem uma forma de gestão mais ética, transparente e com processos produtivos mais limpos. O uso dos recursos naturais de forma mais consciente e limpa é uma comum preocupação e os estudos humanos, tecnológicos e das ciências juntam esforços em estudos que buscam compreender e minimizar problemas ambientais (BARBIERI, 2003).

O desenvolvimento sustentável é conceituado como “um processo de transformação que ocorre de forma harmoniosa nas dimensões espacial, social, ambiental, cultural e econômica a partir do individual para o global” (SILVA, 2005, p.37).

Assim, sem comprometer a possibilidade das gerações futuras também satisfazerem às suas necessidades, as formas de desenvolvimento sustentável se fundamentam na busca por satisfazer às necessidades humanas do presente (BRASIL, 2001).

Os autores Melo Neto e Brennand (2004) destacam que quando as empresas notarem a importância de preservar o meio ambiente e seus recursos e começarem a fazer uso de tecnologias limpas, produtos e energias renováveis, não poluentes e naturais, contribuirão significativamente para assegurar um futuro promissor para a própria empresa e para as gerações futuras.

Em contrapartida, Gonzaga (2005) mostra a prática de responsabilidade social como uma constante dentro das empresas e faz destaque ao crescimento contínuo dos valores éticos em conjunto com a necessidade do uso sustentável dos recursos ambientais.

Assim, pode-se dizer que a empresa sustentável e socialmente responsável é aquela que se mostra atuante nas três dimensões: proteção ambiental, apoio e fomento ao desenvolvimento local, regional e global e estímulo e garantia da equidade social. Desta forma, um projeto social vai ser sustentável quando objetivar ações de prevenção, extinção ou redução de riscos ambientais e sociais bem como a geração de emprego, renda e trabalho, buscando a promoção da cidadania e defesa da ética nos negócios (MELO NETO & BRENNAND, 2004).

Neste enfoque, o Instituto Ethos (2008) apresenta a responsabilidade social empresarial como uma forma de gestão em que há relação ética e transparente da empresa com todos os públicos com os quais ela se relaciona, bem como estabelecimento de metas corporativas de acordo com o desenvolvimento sustentável. O que converge entre os diversos conceitos é o fato de que as empresas procuram satisfazer às necessidades de pessoas e grupos com os quais elas se inter-relacionam, o que é conceituado como teoria das redes de relacionamento ou Stakeholders.

De acordo com Aligleri, Aligleri e Kruglianskas (2009), essa perspectiva advém de a organização entender-se como responsável por suas ações diante de todos envolvidos como parte de interesse na atividade da empresa, como acionistas, empregados, comunidade, organizações não governamentais (ONGs), consumidores, fornecedores, concorrentes e o governo.

Segundo esta tendência, Lopes e Pacagnan (2014) verificaram em seus estudos que a maior parte das grandes indústrias do Paraná mantem sistemas de gestão ambiental e está utilizando as práticas de marketing verde de forma moderada.

Os resultados advindos da gestão ambiental dependem da medição e da análise das informações resultantes de estratégias corporativas das organizações empregadas nos principais processos, bem como em seus resultados (TACHIZAWA & BERNARDES, 2008).

Para a construção sustentável, busca-se o desenvolvimento de um modelo que identifique e solucione os problemas ambientais causados pela indústria da construção civil sem renunciar à moderna tecnologia e a edificações que atendam às necessidades de seus usuários. Assim, procura-se atingir a auto sustentabilidade do empreendimento, que consiste na capacidade de manter-se, atendendo às suas próprias necessidades, gerando e reciclando seus próprios resíduos, mantendo este ciclo no seu local de implantação (ARAÚJO, MORAIS & ALTIDES, 2008).

Para que as diversas estratégias da indústria sejam modificadas, visando práticas eco eficientes, e seus processos sejam alinhados, é essencial que o setor de produção esteja de acordo com as decisões da diretoria (JABBOUR & SANTOS, 2008). É importante destacar, conforme Kawamoto, Santos e Jabbour (2007), que o objetivo não é projetar um produto com impacto ambiental zero, pois qualquer processo tem inevitáveis consequências sobre o meio ambiente.

As informações necessárias, que servem como bases para a avaliação e a melhoria do desempenho nos programas ambientais, incluem, entre outras, aquelas relacionadas a processo produtivo, desempenho dos produtos, benchmarking ou até mesmo referenciais provindos de fornecedores, colaboradores e todos os envolvidos. Por isso, a função do gestor ambiental baseia-se na extração e na análise de tais informações para a tomada de decisão sobre o relacionamento da organização com as questões ambientais e sociais (TACHIZAWA & BERNARDES, 2008).

## 2.1 O Concreto e o Meio Ambiente

De acordo com Meirelles (2009), o concreto é o material mais utilizado na Indústria da Construção a nível mundial, são cerca de 2.000Mt ao ano, o que faz com que cada vez mais pesquisas sejam feitas no intuito de diminuir o impacto desta matéria prima no meio ambiente.

Dentre estas pesquisas, algumas delas visam investigar a possibilidade de adição de resíduos ao concreto, tais como: cinzas volantes, escórias de alto-forno, sílica de fumo, cinzas de resíduos vegetais, cinzas de resíduos sólidos urbanos, resíduos de vidro, resíduos da indústria automobilística, resíduos de plástico, resíduos têxteis, pó de pedra da indústria das rochas ornamentais, de extração de agregados e da indústria cerâmica, e os resíduos de construção e demolição, com destaque para a utilização de resíduos cerâmicos como agregados com o intuito de diminuir a utilização de concreto na construção civil (MEIRELLES, 2009).

A visão de sustentabilidade evoluiu e agregou ao seu conceito a gestão ambiental, a busca de soluções para problemas sociais, as práticas de responsabilidade social e, mais recentemente, as certificações socioambientais (BERTOLINI, BRANDALIZE, ROJO & LEZANA, 2013).

Leite e Molin (2002) argumentam que a construção civil é um grande agente impactante do meio ambiente devido à utilização de recursos naturais e resíduos gerados. Porém, também citam que esse setor tem alto potencial de se redimir, uma vez que pode utilizar-se de produtos reciclados, seu próprio resíduo ou ainda absorver resíduos de outras atividades.

Para que possa substituir o cimento, o composto utilizado dever ter como principal característica avaliada a pozolanicidade do material substituto. Leite e Molin (2002) explicam que pozolanas são substâncias que em presença de água reagem com hidróxido de cálcio e formam compostos aglomerantes. Essas pozolanas combinam-se com os diferentes componentes do cimento formando compostos estáveis. Podem ser naturais como rochas vulcânicas ou artificiais como argilas ou subprodutos industriais como cinzas volantes, cinza de casca de arroz, sílica ativa, reaproveitamento de materiais de demolição, entre outros.

No mercado existem alternativas para diminuir o impacto do concreto no meio ambiente, entre elas Savastano Junior (2002) cita os fibrocimentos com reforço de fibras vegetais, escória de alto-forno (um subproduto siderúrgico que, com o tratamento correto é ao clínquer), cinza de casca de arroz (apresenta pozolanicidade - capacidade de reação com hidróxido de cálcio- elevada), além de outros produtos como pó de pedra e cinza de queima de dejetos animais que podem ser utilizados como inertes em argamassas e concretos, substituindo até 50% do cimento. Todos estes produtos constituem uma alternativa para diminuir o impacto do cimento na construção civil.

De acordo com Kielling (2009), a sílica ativa de casca de arroz possui alta atividade pozolânica, comprovada através de estudos laboratoriais, sendo considerada uma pozolana altamente reativa. Para Krug (2012), devido à reação pozolânica da cinza, sua superfície específica elevada, e da presença de sílica reativa, pode-se produzir concretos com até 30% de substituição do cimento Portland, pois a resistência não variou significativamente, quando comparado com concreto convencional de referência.

Gastaldini *et al.* (2009) realizaram um estudo produzindo concretos com teores de 10%, 20% e 30% de substituição de cimento e afirmam que, devido à presença de grande quantidade de amorfos altamente reativos de SiO<sub>2</sub> presentes na CCA, a resistência mecânica do concreto referência foi facilmente superada. Concluem que o teor ideal de substituição é de 20%, pois encontraram aumentos de resistência na ordem de 30% com esta substituição em relação ao concreto de referência.

Segundo Prezotto e Bertolini (2010), pode-se observar que o produto “telha de cimento” possui características ecológicas bem delineadas, sendo este produto causador de grande impacto ambiental em alguns aspectos e de muito pouco impacto ambiental em outros aspectos de seu ciclo de vida, tendo apenas algumas características ambientais classificadas como características ecológicas medianas.

Todos estes estudos visam diminuir o impacto ambiental gerado pela construção civil. Como incentivo à preocupação ambiental existem os selos de qualidade ambiental, que garantem aos

produtos comercializados pelas empresas certificadas uma identificação de que estes foram produzidos de maneira consciente e preocupada com o meio ambiente.

Existem diversos selos que certificam as construções verdes, mas especificamente, tratando-se de matéria prima, o selo de maior expressividade nacional é do Instituto Falcão Bauer da Qualidade (IFBQ), organização brasileira sem fins lucrativos, uma das primeiras certificadoras de produtos no Brasil, que elaborou um modelo de certificação destinado a comprovar e garantir a sustentabilidade dos produtos.

O Selo Ecológico Falcão Bauer, lançado em Novembro de 2007, pode ser aplicado em todo o território nacional assim como no exterior, em países da Ásia, Europa, Américas do Norte, Central e Sul e certifica produtos e tecnologias sustentáveis garantindo a qualidade dos produtos e serviços, principalmente no que se refere a segurança, a saúde e a preservação do meio ambiente.

O certificado em questão é voluntário, ou seja, é uma decisão exclusiva das empresas fabricantes ou importadoras que desejam ter um diferencial de qualidade e demonstrar credibilidade de seus produtos e serviços, para solicitá-lo a empresa deve entrar em contato com o instituto e solicitar sua certificação, a partir dos dados informados é analisada a pertinência do mesmo e a partir daí dimensiona a auditoria e emissão de proposta técnico-comercial. O processo de certificação se inicia após análise documental da organização solicitante, e, se aprovada, a auditoria é marcada.

Esta auditoria gera um relatório com as ações necessárias a serem tomadas pela empresa para obtenção da certificação. Com o relatório em mãos o IFBQ realiza um processo de avaliação das medidas corretivas tomadas pela empresa, e caso esteja de acordo com as diretrizes utilizadas a empresa solicitante recebe a certificação, que tem vigência vitalícia, regulada por auditorias de manutenção periódicas e uma recertificação a cada três anos.

As diversas atividades operacionais diretas e indiretas da organização são englobadas pela gestão socioambiental. Nesta perspectiva, as organizações precisam integrar plenamente as políticas e os procedimentos ambientais, buscando certificações a partir do alinhamento de seus processos, fazendo deste, importante elemento de gestão em todos os seus domínios e, com esta abordagem redesenhar-se em termos de missão e valores, integrando a sustentabilidade à cultura da empresa e às suas estratégias (TACHIZAWA & BERNARDES, 2008).

### 3 Metodologia

Este estudo utilizou-se das pesquisas qualitativa e quantitativa, com fontes de dados primários obtidos por meio de uma entrevista estruturada, censitária, partindo de uma estratificação da população total de consumidores da empresa estudada.

A entrevista foi aplicada a pessoas jurídicas que realizaram mais de seis compras no período compreendido entre os meses de junho de 2013 e junho de 2014, indivíduos estes que formam a amostra. Os dados foram analisados com base no “modelo de análise de investimentos para fabricação de produtos ecologicamente correto” criado por Bertolini, Rojo e Lezana (2012) e dados secundários obtidos através de revisão teórica sobre o assunto.

A aplicação do estudo desenvolveu-se em uma indústria de artefatos de cimento e material de construção, com atuação no oeste do Estado do Paraná. Foi fundada em junho de 2004 na cidade de Cascavel, objetivando aproveitar a crescente demanda da região por produtos voltados à construção civil.

Inicialmente produzindo telhas de cimento nas cores cinza, vermelho e amarelo e acessórios para telhados, operando a princípio com a capacidade de 70% de seu total produtivo, em razão da falta de moldes e inexperiência da mão de obra utilizada. Atualmente há uma melhora em seus métodos e processos, atuando com 90% de sua capacidade total. Tem como produto principal a telha de cimento da cor natural (cor do cimento), que representa 90% da produção.

A empresa procura uma forma de aumentar sua produção, seus ganhos e melhorar sua imagem adquirindo um diferencial ecologicamente correto em relação aos concorrentes, para isso foram levantadas possibilidades de alterações no produto.

Uma das hipóteses foi a possibilidade de substituição de algum componente da telha por uma alternativa mais ecológica, existem no mercado algumas alternativas para o uso do concreto, como citado anteriormente.

Neste sentido, esta pesquisa foi proposta visando estudar a viabilidade financeira de alterar a composição de seu principal produto: a telha de concreto. Foi proposta a utilização a sílica de casca de arroz na proporção de 20% em seu produto, substituindo parte do cimento utilizado como matéria na produção das telhas de concreto.

O fornecedor encontrado para este produto tem sede em Santa Catarina, e o preço do seu produto varia de acordo com o tipo de embalagem e transporte escolhido pelo cliente. Assim, esta variação fica entre R\$420,00 e R\$1.200,00 por tonelada de produto (orçamento realizado em junho de 2014). Na capacidade atual de produção da indústria em estudo, seriam necessárias 4,8 toneladas mensais do produto “sílica de casca de arroz” para uso na produção de telhas. O modelo atual de armazenagem de matéria prima exigiria que esta quantia de material fosse entregue por transportadora em embalagens de 25 kg, levando o valor do produto final a R\$1.200,00 por tonelada.

A telha de cimento atualmente produzida na empresa utiliza como matérias-primas basicamente areia e o cimento do tipo *Portland*. As telhas produzidas pela empresa são do modelo “copo veneto” e cada telha tem um peso nominal de 4,5kg por peça. Para cobrir um metro quadrado de telhado utilizam-se aproximadamente 10,5 telhas. Para produzir uma peça são necessários 3 kg de areia, 1,5 kg de concreto e 0,5 litros de água, no caso das telhas coloridas acrescenta-se ainda 200 gramas de pigmento.

As máquinas utilizadas pela empresa são basicamente uma máquina extrusora para produção das telhas, a qual utiliza uma grande quantidade de lubrificante, sendo este, porém, reutilizado várias vezes pela própria indústria e tendo uma destinação adequada quando se torna impróprio para o uso. Também se utiliza um trator pequeno para transportar as telhas da estufa para o pátio onde ela passa pelo processo de cura do cimento até estar pronta para ser distribuída.

Com o maquinário atual, a produção da empresa é de 42.240 unidades por mês, com uma produção diária de aproximadamente 2.112 unidades.

A pesquisa foca a produção e venda da telha de concreto cinza, que, de acordo com a empresa, tem seu preço médio de produção a R\$ 0,70 centavos, e seu preço médio de venda a R\$ 1,45 a unidade.

As vendas são feitas para distribuidoras de material de construção da região oeste do estado e para clientes finais. Porém por se tratar de um material não perecível e muito durável, no segundo caso, geralmente, são compras únicas, portanto o foco da pesquisa foi em empresas de revenda de materiais de construção clientes da empresa em estudo. Sendo assim a população abordada ficou reduzida de forma que os resultados podem não refletir com exatidão a aceitação deste produto com as alterações que visam torná-lo ecologicamente correto.

Para realizar este estudo, foram avaliados a média de venda e produção da empresa, a relação entre o preço de custo do produto ecológico e o convencional, o quanto o mercado é capaz de absorver dos custos do produto “ecologicamente correto”, além do peso que uma certificação ambiental tem na decisão de compra dos consumidores, mais especificamente, os donos de empresas de materiais para construção civil.

### 3.1 Selo de Qualidade

O instituto Falcão Bauer considerou que a iniciativa da empresa em estudo em utilizar a sílica de casca de arroz em seu produto é considerada uma atitude válida para a solicitação de seu selo de garantia ambiental. Além desta mudança na composição também serão avaliados quesitos como consumo de água e energia elétrica, o processo de produção em si e a destinação dos dejetos e resíduos resultantes da fabricação dos produtos da empresa.

O processo de produção atual é em grande parte artesanal, como informado anteriormente a empresa utiliza apenas uma máquina extrusora, as demais etapas do processo são feitas manualmente, os dejetos resultantes da produção são poucos e a empresa tenta trabalhar da melhor

forma possível para reduzir os mesmos, por exemplo, as embalagens de cimento eram enviadas para a reciclagem, porém a empresa não encontra mais um estabelecimento que receba estes produtos, no momento está guardando as embalagens em seu armazém até encontrar um local adequado para fazer a destinação deste material.

#### 4 Apresentação e Discussão dos Resultados

O modelo de análise de investimentos para fabricação de produtos ecologicamente corretos, desenvolvido por Bertolini, Rojo e Lezana (2012), foi utilizado seguindo suas cinco etapas.

A primeira etapa consiste na verificação do valor e preferência dos consumidores. Para tal foi realizada uma entrevista estruturada, por meio da qual foi possível chegar-se ao seguinte perfil de consumidores para o produto abordado: em relação ao sexo, 89% dos entrevistados eram homens e 11% mulheres. As faixas de idade variaram entre: 11% entre 25 e 34 anos; e 89% entre 35 e 49 anos, não houve marcações para demais idades. Em relação ao grau de escolaridade verificou-se que 44% dos entrevistados haviam terminado o ensino médio e 56% haviam terminado o ensino superior.

Com relação à consciência ambiental visando o produto, verificou-se que 45% dos entrevistados consideram o posicionamento ambiental dos produtos na escolha de seus fornecedores, 11% não valorizam e 44% não verifica esta característica, verificou-se ainda que 45% dos entrevistados valorizam o fabricante que possui ações ambientais, 33% não valorizam e 22% não verificam esta característica.

Ainda em relação aos fornecedores, os entrevistados que valorizam certificações ambientais são 89% e os que não valorizam são 11%. Voltando-se ao produto, 33% valorizam embalagens com baixo impacto ambiental, 22% não valorizam e 45% não verificam esta característica.

Ainda utilizando-se dos resultados da pesquisa, inicia-se a etapa dois do modelo, em que é verificado o quanto os consumidores estão dispostos a pagar pelo produto ecologicamente correto. Com base nos dados obtidos concluiu-se que do total de entrevistados 56% pagaria a mais por um produto ecologicamente correto, 33% não pagariam e 11% não verificam esta característica específica na hora da aquisição do produto.

Entre os entrevistados que aceitam pagar a mais pelo produto, definiu-se que 60% estão dispostos a pagar até 2% a mais pelo produto, 20% estão dispostos a pagar entre 3% e 4% a mais e outros 20% estão dispostos a pagar entre 5% e 6%. Nenhum entrevistado está disposto a pagar acima de 6% pelo produto, ou seja, a maioria está disposta a pagar até R\$ 1,47 por unidade de telha (preço atual acrescido de 2%).

A etapa três tem relação à periodicidade de compra. Na escolha da amostra, ficou definido que seriam utilizados dados de empresas que realizaram mais de seis compras nos últimos 12 meses.

A etapa quatro determina qual o custo dos investimentos necessários para a inovação no produto. Nesta etapa calculou-se que como não há custo fixo para a aquisição do selo de qualidade do IFBQ, nem de aquisição de novas máquinas para a produção, os custos de investimentos seriam basicamente os custeios da auditoria para a avaliação da empresa. Este valor ficou em torno de R\$ 1.404,00 considerando passagens aéreas, hospedagem e alimentação para um auditor durante três dias.

A etapa cinco aborda o retorno financeiro obtido com a inovação, chegando-se aos resultados que seguem.

Projeção de valoração unitária:

$$P.V.un = P.P. - (P.A.+C.D.)$$

$$P.V. un = 1,47 - (1,45+0,36)$$

$$P.V. un = -0,34$$

Em que:

P.V. un = projeção da valoração unitária;

P.P. = preço projetado;

P.A.= preço atual;

C.D. = custos diretos do produto ecológico.

Verifica-se que há um déficit de R\$ 0,34 em relação ao preço atual.

Na sequência, estimou-se a projeção da valorização total periódica:

$$P.V.T.p. = P.V.un. \times Q.C.I. \times N$$

$$P.V.T.p. = -0,34 \times 2016 \times 9$$

$$P.V.T.p. = -6.168,96$$

Em que:

P.V.T.p. = projeção da valorização total periódica;

P.V. un = projeção da valorização unitária;

Q.C.I. – quantidade de consumo individual;

N = número de consumidores.

Projeção da valorização total do período descontado, para este cálculo utilizou-se o período de 12 meses e 1% como taxa de rentabilidade compatível com o negócio.

$$P.V.T.des. = P.V.T.p. \times \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i}$$

$$P.V.T.des. = -6.168,96 \times \frac{1 - (1 + 0,01)^{-12}}{0,01}$$

$$P.V.T.des. = -69.432,14$$

Em que:

P.V.T.des. = Projeção da valorização total do período descontado;

P.V.T.p. = projeção da valorização total periódica;

n = período do projeto;

i = taxa.

Realizada a descapitalização do valor projetado no período, o montante continua negativo no valor de R\$ 69.432,14.

Para finalizar as contas, utilizou-se o cálculo de retorno financeiro projetado para cada real investido:

$$R.F.R\$in. = \frac{P.V.T.ds.}{I.P.E}$$

$$R.F.R\$in. = \frac{-69.432,14}{1.404}$$

$$R.F.R\$in. = -49,45$$

Em que:

P.V.T.des. = Projeção da valorização total do período descontado;

I.P.E. = investimento para formar o produto ecológico;

R.F.R\\$in. = retorno financeiro projetado para cada real investido.

Assim, conclui-se que para cada real investido haveria um prejuízo de R\$ 49,45 para a empresa.

## 5 Conclusões

Apesar da exigência de mudanças de percepção, valores e pensamentos provenientes da incorporação de uma gestão ambiental efetiva, Nardelli e Griffith (2003) sugerem que as ações

sustentáveis de uma empresa não são determinadas completamente pelo meio externo, mas que as decisões internas recebem influências diretas das estruturas desse meio.

Com os resultados encontrados, conclui-se que não há viabilidade financeira no investimento em nova matéria prima para a fabricação de telhas de concreto com menor impacto ecológico para a empresa pesquisada. Porém, com algumas alterações em seus processos é possível solicitar a certificação ambiental emitida pelo Instituto Falcão Bauer melhorando a imagem da empresa e facilitando novas alterações que visem melhorias no produto visando redução de impacto ao meio ambiente.

## Referências

- ALIGLERI, L.; ALIGLERI, L. A.; KRUGLIANSKAS, I. **Gestão socioambiental: responsabilidade e sustentabilidade do negócio**. São Paulo: Atlas, 2009.
- ARAÚJO, D. C.; MORAIS, C. R. S. ALTIDES, M.E.D. Avaliação mecânica e físico-química entre telhas convencionais e alternativas usadas em habitações populares. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**. v.3. n. 2, p. 50-56, 2008.
- BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudanças da Agenda 21**. 6.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.
- BERTOLINI, G. R. F.; ROJO, C. A.; LEZANA, A. G. R. Modelo de análise de investimentos para fabricação de produtos ecologicamente corretos. **Revista Gestão & Produção**, v. 19, n. 3, p. 575-588, São Carlos, 2012.
- BERTOLINI, G. R. F.; BRANDALIZE, L. T.; ROJO, C. A.; LEZANA, A. G. R.; A viabilidade financeira no desenvolvimento de produtos ecológicos valorizados pelos consumidores. **Revista de Gestão & Projetos**, v. 4, n. 3, p. 01-29, set./dez. São Paulo, 2013.
- BRASIL. **Ministério do meio ambiente & Instituto Superior de Estudos da Religião**. O que o brasileiro pensa do meio ambiente, 2001 (Pesquisa nacional de opinião pública). Disponível em: <<http://www.repams.org.br/downloads/uso%20sust.%20dos%20RN.pdf>> acesso em: jun. 2014.
- DAMASCENO, A.L.; PRADO FILHO, J.F.; CAMARGOS, S.P. Práticas e produtos ambientalmente sustentáveis: análise do conteúdo das informações veiculadas em revista de circulação no Brasil. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**. Ano 3, nº 3, Jul-Set/2008, p. 11-23.
- ETHOS – Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social. **Práticas e perspectivas da responsabilidade social empresarial no Brasil 2008**. São Paulo: Instituto Ethos, 2008.
- GASTALDINI, A. L. G.; ISAIA, G. C.; HOPPE, T. F.;MISSAU, F.;SACILOTTO, A. P. Influence of the use of rice husk ash on the electrical resistivity of concrete: A technical and economic feasibility study. **Construction and Building Materials**. Construction and Building Materials. Reed Business Information, Inc. (US). 2009.
- GONZAGA, C. A. M. Marketing verde de produtos florestais: teoria e prática. **Revista Floresta**, v.3, n.2, Curitiba, Paraná, mai./ago. 2005.
- JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A. Explorando o lado humano do processo de desenvolvimento de produtos com elevado desempenho ambiental: conceitos, relacionamentos e estudo de casos. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DE PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 11., 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SIMPOI, 2008. p. 1-16.
- JOHN, V. M.; ZORDAN, S. E. Research & development methodology for recycling residues as building materials—a proposal. **Waste Management Series**, v. 1, p. 513-524, 2000.
- KAWAMOTO, C.I.; SANTOS, F.C.A.; JABBOUR; C.J.C.. Dimensão ambiental e os fatores gerenciais do processo de desenvolvimento de produto. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**. Ano 2, vol. 5, out-dez/07, p. 65-76.

- KIELING, A. G. Influência da segregação no desempenho de cinzas de casca de arroz como pozolanas e material adsorvente. 2009. 131 f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS. São Leopoldo, Rio Grande do Sul, 2009.
- KRUG, L. F. Influência do beneficiamento por peneiramento no comportamento da cinza de casca de arroz: estudo como adição pozolânica em concretos. 2011. 126 f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, 2011.
- LEITE, M. B.; DAL MOLIN, D. Avaliação da atividade pozolânica do material cerâmico presente no agregado reciclado de resíduo de C&D. **Sitientibus, Revista da Universidade do Estado de Faria de Santana**, Bahia, n.26, p. 111-130, jan/jun. 2002.
- LOPES, V. N.; PACAGNAN, M. N. Marketing verde e práticas socioambientais nas indústrias do Paraná. **Revista de Administração**, v. 49, n. 1, p. 116-128, 2014.
- MEIRELLES, S. L. Química verde: A indústria química e seus impactos na indústria da construção. 2009. 165 f. **Dissertação** (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2009.
- MELO NETO F. P; BRENNAND, J.M. **Empresas Socialmente Sustentáveis: O Novo Desafio da Gestão Moderna**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.
- MUNCK, L.; DIAS, B. G.; SOUZA, R. B. Sustentabilidade organizacional: uma análise a partir da institucionalização de práticas ecoeficientes. **Revista Brasileira de Estratégia**, v. 1, n. 3, p. 285-295, 2008.
- NARDELLI, A. M. B.; GRIFFITH, J. J. Modelo teórico para compreensão do ambientalismo empresarial do setor florestal brasileiro. **Árvore**, v. 27, n. 6, p. 855-869, 2003.
- PREZOTTO, H. B. L.; BERTOLINI, G. R. F. Avaliação ambiental de telhas de cimento em uma indústria de Cascavel - PR, utilizando a análise do ciclo de vida dos produtos. In: SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DE ADMINISTRAÇÃO - SINCAD, 2., 2010, Cascavel. **Anais...** Cascavel: EDUNIOESTE, 2010. p. 47-55. Disponível em: [http://cac.php.unioeste.br/eventos/sincad/arqs/Anais do II SINCAD.pdf#page=52](http://cac.php.unioeste.br/eventos/sincad/arqs/Anais_do_II_SINCAD.pdf#page=52)> acesso em 27/05/2014.
- SAVASTANO JÚNIOR, H. Uso de fibras naturais em substituição ao amianto na construção civil. In: CONFERÊNCIA PAULISTA DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA, 1., jul. 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FAPESP, 2002. p. 23-26. Disponível em: < <http://www.bv.fapesp.br/pt/producao-cientifica/2529/uso-de-fibras-naturais-em-substituicao-ao-amianto-na-constru/>> acesso em 28/05/2014.
- SILVA, C. L. **Desenvolvimento Sustentável**. Um conceito multidisciplinar. In: SILVA, C.L.; MENDES, J. T. G. (Orgs). Reflexões sobre desenvolvimento sustentável. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2005. p.11-40.
- TACHIZAWA, T. A.; BERNARDES, R. O. **Gestão socioambiental: estratégias na nova era da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.