



## **ANÁLISE DO CASO DA “FÁBRICA DE PÉDIOS” DA PRECON ENGENHARIA SOB AS ÓTICAS SCHUMPTERIANA E NEO-SCHUMPTERIANA**

<sup>1</sup> Elizangela Santos (SENAI/CIMATEC) – elizangela23@yahoo.com.br;<sup>2</sup> Regina Maria Cunha Leite (IFBA) - reginamaria.leite@hotmail.com; <sup>3</sup> Tatiana G. de Almeida Ferraz (SENAI/CIMATEC) - TatianaA@fiieb.org.br; <sup>4</sup> Renelson R Sampaio (SENAI/CIMATEC) - renelson.sampa@gmail.com; <sup>5</sup> Ingrid Winkler (SENAI/CIMATEC) – ingrid.winkler@fiieb.org.br

**Resumo:** O objetivo deste artigo é analisar, sob as lentes schumpeteriana e neo-schumpeteriana, o estudo de caso da Precon Engenharia publicado pela Confederação Nacional da Indústria em 2017, no livro intitulado ‘Inovar é criar valor: 22 casos de inovação em micro, pequenas, médias e grandes empresas’. Para isso realizou-se pesquisa bibliográfica sobre inovação nas abordagens schumpeteriana e neo-schumpeteriana e, a partir do conhecimento adquirido, selecionou-se os critérios, fez-se a avaliação do caso da Precon e discutiu-se os resultados. Concluiu-se que as abordagens schumpeteriana e neo-schumpeteriana facilitaram o entendimento da inovação como um processo essencial para o desenvolvimento tecnológico da empresa.

**Palavras-Chaves:** Inovação; Schumpeter; Neo-schumpeteriano; Construção Civil.

## **CASE ANALYSIS OF THE "BUILDING FACTORY" OF PRECON ENGENHARIA UNDER THE SCHUMPTERIAN AND NEO-SCHUMPTERIAN OPTICS**

**Abstract:** The aim of this article is to analyze, under the Schumpeterian and Neo-Schumpeterian lenses, the Precon Engineering case study published by the National Confederation of Industry in 2017, in the book titled 'Innovation is creating value: 22 cases of innovation in micro, medium and large companies'. For this, a bibliographical research on innovation in the schumpeterian and neo-schumpeterian approaches was carried out. Based on the knowledge acquired, the criteria were selected, the Precon case was evaluated and the results discussed. It was concluded that the schumpeterian and neo-schumpeterian approaches facilitated the understanding of innovation as an essential process for the technological development of the company.

**Keywords:** Innovation; Schumpeter; Neo-Schumpeterian; Construction.



## 1. INTRODUÇÃO

A construção civil, tradicionalmente, se caracteriza como uma indústria em que grande parte de seus processos são realizados por técnicas artesanais. Nas últimas décadas, este cenário vem se alterando, as empresas têm buscado desenvolver e incorporar inovações tecnológicas a fim de manter a competitividade. Assim, muitas inovações, tanto de processo quanto de produto, têm surgido levando o empresário do setor a assumir uma nova postura.

Neste contexto, a necessidade de construir unidades habitacionais em menos tempo, com menor custo, mais qualidade e de forma mais sustentável fez com que a Precon Engenharia, empresa mineira de médio porte, buscasse uma solução baseada no modelo de produção da indústria automobilística, reinventando um processo de produção de edifícios residenciais pré-fabricados.

O presente estudo tem como objetivo analisar, sob as lentes schumpeteriana e neo-schumpeteriana, o estudo de caso da Precon Engenharia publicado pela Confederação Nacional da Indústria em 2017, no livro intitulado 'Inovar é criar valor: 22 casos de inovação em micro, pequenas, médias e grandes empresas'. Para isso realizou-se pesquisa bibliográfica sobre inovação nas abordagens schumpeteriana e neo-schumpeteriana e, a partir do conhecimento adquirido, sete constructos foram selecionados a fim de avaliar o caso da Precon e por fim, discutiu-se os resultados.

Na próxima seção apresenta-se uma pesquisa bibliográfica sobre inovação partindo da abordagem schumpeteriana e evoluindo como visão dos autores neo-schumpeterianos. Em seguida, a seção 3 apresenta o caso da PRECON, procurando tratar não só do caso em si, como também do processo de inovação na empresa. Logo após, a seção 4 apresenta os resultados obtidos a partir do estudo realizado e suas discussões, procurando correlacionar conceitos pesquisados com o processo de inovação na empresa. Finalmente, a seção 5 apresenta as considerações finais.

## 2. INOVAÇÃO: ABORDAGEM SCHUMPTERIANA E NEO-SCHUMPTERIANA

A influência da tecnologia sobre o desenvolvimento econômico tem sido cada vez mais discutida pelos economistas, sendo Schumpeter um dos primeiros a identificá-la como um aspecto fundamental para a compreensão do sistema capitalista e a formular uma teoria tendo a inovação tecnológica num papel central. A teoria schumpeteriana, mesmo tendo sido desenvolvida ao longo da primeira metade do Século XX, continua atual. Principalmente após a 2ª Guerra Mundial, diversos pesquisadores ditos evolucionistas acrescentaram importantes elementos à teoria schumpeteriana, não só em âmbito macroeconômico como no contexto da empresa, constituindo-se atualmente na base teórica fundamental da inovação. Nesta seção serão apresentadas as abordagens Schumpeteriana e Neo-schumpeteriana que servirão de base teórica para as análises e discussões deste artigo.

### 2.1. Revisão dos conceitos de Schumpeter: empreendedor e invenção versus inovação



Segundo Schumpeter, a ação empreendedora dinamiza a economia por meio da inovação, o desenvolvimento econômico é fruto do desenvolvimento tecnológico, que exerce mudanças no padrão de consumo da população [1].

Partindo de uma análise histórica da abordagem de diversos economistas, Schumpeter procura diferenciar o capitalista, o administrador (*businessman*), o inventor e o empreendedor [1]. O **empreendedor** é o sujeito que desenvolve e aplica novas soluções, que não seriam óbvias a um dado contexto, maximizando resultados. Em sua teoria, dois elementos são essenciais para a inovação: o empreendedor e o crédito. Enquanto o primeiro é o agente transformador, ou seja, aquele que realiza as novas combinações, o segundo é o meio através do qual o empreendedor consegue obter recursos financeiros para adiantar o pagamento dos fatores de produção em uma economia em equilíbrio [1].

Ainda para Schumpeter, existe uma diferença entre **invenção e inovação**, enquanto a invenção é a criação de um novo artefato que pode ou não ter relevância econômica, a inovação só se torna uma inovação se ela for explorada economicamente. A inovação refere-se a novas combinações de recursos já existentes para produzir novos produtos, ou para produzir produtos antigos de uma forma mais eficiente, ou ainda mesmo para acessar novos mercados. Ele acreditava que a competição tecnológica por meio de produtos e processos novos eram mais importantes que a concorrência de preços [1].

A proposta de Schumpeter é que, com inovações, a função agregada de produção é constantemente alterada, gerando contínuos desequilíbrios, ou seja, a criação de uma nova tecnologia levava a destruição da velha tecnologia [1]. Schumpeter não rompe completamente com a ideia de equilíbrio, mas trabalha com o conceito de ciclos de negócios. A introdução de um novo produto e de uma nova técnica de produção ou de comercialização proporciona ao inovador uma quase-renda ou a geração de lucros extraordinários, ainda que possam ser temporários.

## **2.2.Revisão dos conceitos neo-schumpeterianos: rotina, aprendizagem, heurística da busca, pontos fracos evidentes e trajetória tecnológica**

Entre os autores neo-schumpeterianos, neste artigo, serão abordadas as contribuições de Giovanni Dosi, Richard Nelson e Sidney Winter, e Keith Pavitt. Procurou-se selecionar aspectos da evolução da teoria schumpeteriana que focassem no processo de inovação dentro das empresas.

Trazendo o olhar para a empresa, o entendimento da inovação como um processo incorporado à gestão empresarial e não como um fato isolado é fundamental. O conceito de **rotina** ligado ao processo de inovação é trazido de forma ampla na visão neo-schumpeteriana, sendo empregado com referência a uma atividade repetitiva desenvolvida no interior da organização e que é originada basicamente do empenho e exposição de competências individuais [2]. Neste mesmo sentido, Tidd, Bessant, e Pavitt compreendem a inovação como um processo amplo e interativo, que deve se incorporar à rotina da empresa e ser refletido em sua cultura [3].

Associado à rotina, surge também o conceito de **aprendizagem**, sendo destacada como um dos fatores que leva à eficácia da inovação nas empresas o



aprendizado contínuo em todo o processo, a partir dos erros e acertos [3]. Ou seja, destaca-se aqui não o aprendizado formal, mas aquele construído no dia-a-dia das organizações, num processo iterativo de tentativa – erro – análise – lições aprendidas, em busca do acerto. Além das atividades formais de P&D, uma quantidade significativa de inovações e melhorias surgem pelo aprender fazendo (*learning by doing*), além do aprender usando (*learning by using*) e das melhorias no design [4].

A busca da solução de problemas não é um fenômeno aleatório. Ao evidenciar o conceito de **busca**, traz-se que a heurística que caracteriza o processo de busca está baseada em conhecimentos humanos limitados e acumulados ao longo do tempo, os quais, embora não estejam voltados à obtenção de soluções ótimas ou maximizadoras, permitem a geração de inovações [2]. Nelson e Winter afirmam que não existe um conjunto perfeitamente conhecido e delimitado de opções no contexto da inovação e definem a heurística de busca como uma atividade que tem um objetivo claro, e um conjunto de procedimentos para identificar, selecionar e orientar de maneira promissora para atingir a esse objetivo ou chegar próximo a ele [5].

A abordagem neo-schumpeteriana mostra que as inovações não possuem características randômicas e seguem a direção de áreas que são **pontos fracos evidentes** do setor. Corazza e Fracalanza “ilustra a importância de dispositivos de focalização, que são problemas típicos, oportunidades ou metas que tendem a ajustar o processo de busca em direções particulares” [2]. Já Tigre, evidencia o surgimento de inovações que buscam reduzir os impactos ambientais como o desenvolvimento de fontes alternativas de energia, redução de emissões e produção de forma mais limpa [6].

Para Dosi, as **trajetórias tecnológicas** diferenciam o progresso “normal” da tecnologia (inovações incrementais) do surgimento de novos paradigmas decorrentes de um “extraordinário” esforço de inovação (inovação radical) [7]. Questionando as duas correntes que defendiam de forma radical que a inovação era puxada pelo mercado (*demand pull*) ou empurrada pela tecnologia (*technology push*), a autora considera também que a inovação surge a partir de mecanismos complexos e interativos entre ambos os fatores [7]. O conceito de trajetória tecnológica permite compreender o processo de evolução da inovação. Com base neste conceito, acrescenta-se que “a direção assumida por uma determinada tecnologia se refere às opções técnicas adotadas ao longo de uma trajetória evolutiva” [6]. Segundo o autor estas decisões incluem materiais, processos de fabricação, sistemas operacionais, dentre outros necessários para viabilizar uma tecnologia e adequá-la à demanda” [6].

### 3. O CASO DA PRECON ENGENHARIA

A Precon iniciou suas atividades em 1963, inicialmente como uma fábrica de pré-moldados de concreto. Ao longo dos anos, a empresa diversificou sua produção, incorporando novos elementos e atividades de varejo, limitando-se, no entanto, ao fornecimento de insumos para as empresas construtoras. Desde 1990, na intenção de fornecer produtos para uma construção mais industrializada, a empresa vinha testando diversas soluções para construção habitacional, utilizando uma parte de sua fábrica como laboratório. Vários protótipos foram montados e depois desmontados por inviabilidade técnica ou financeira [8 e 9]. Buscava-se um sistema “capaz de



proporcionar redução de tempo de construção e de custo de mão de obra, menor impacto ambiental e maior previsibilidade” [8]. Esta maior previsibilidade viria da padronização e da produção em série, sendo estes os princípios fundamentais do sistema batizado de SHP (Sistema Habitacional Precon).

O sistema é constituído de um conjunto de elementos pré-moldados, pilares, vigas, lajes e painéis de vedação. Estes, fabricados com concreto armado e blocos cerâmicos com furos na vertical, permitindo a passagem das instalações elétricas e hidráulicas, já contendo as aberturas de portas e janelas, evitando-se retrabalhos. A empresa desenvolveu um projeto arquitetônico padrão para um apartamento com 47m<sup>2</sup>, com foco no programa Minha Casa Minha Vida, que atendesse simultaneamente à legislação de diversos municípios do estado de Minas Gerais. Este projeto é montado com uma estrutura básica padrão, o “chassi” do prédio, numa alusão à indústria automobilística, e os chamados “opcionais”, detalhes de acabamento que podem ser escolhidos pelo cliente. Esta padronização dos elementos e do projeto é fundamental para a produção em série e levou a uma redução de 85% de resíduos da obra e reduziu pela metade o tempo de construção [8].

Figura 1. Sistema construtivo SHP (fabricação do painel, transporte do painel e obra em construção) [9].



Porém, o sucesso do sistema não veio na primeira investida da empresa em colocar o produto no mercado. Inicialmente, se buscou, em alinhamento à cultura internalizada na empresa, vender os elementos para construtoras. Já na primeira obra, perceberam-se falhas no sistema, que não apresentava ainda uma solução completa e acabou incorrendo em custos adicionais para correção do problema. Para suplantar estas dificuldades, a empresa enxergou a necessidade de verticalização da cadeia, passando a realizar também o processo de incorporação e construção. Como estas funções não faziam parte do *core business* da Precon, foi necessário buscar no mercado um profissional com experiência nestas áreas e foco em inovação e criar uma nova empresa: a Precon Engenharia. O Engenheiro Civil Marcelo Miranda, com sólida formação e experiência profissional, inclusive nas áreas de empreendedorismo e inovação tendo passado por Harvard, Stanford e Columbia nos Estados Unidos foi escolhido como CEO da empresa. Sob a liderança de Marcelo, montou-se uma equipe que transformou o produto desenvolvido, num negócio de sucesso. Até 2017, haviam disto entregues 4000 apartamentos. O SHP foi responsável nesse ano por 70% do faturamento da Precon. Mesmo em 2015, quando o mercado de construção civil registrou uma queda de 10%, a empresa registrou um crescimento de 20% em relação



ao período anterior. A empresa solicitou a patente do sistema e recebeu nos últimos anos diversas certificações e prêmios de qualidade, sustentabilidade e inovação [8].

A Precon Engenharia, faz anualmente *hackathons*, nos quais para toda a empresa por uma semana para pensar em soluções inovadoras. Foram criados também o que eles chamam de ciclos da inovação, que permite comemorar a cada 15 a 20 dias os avanços em projetos, e incentivada a cultura da experimentação e da aceitação do erro, sendo permitido aos colaboradores testar e errar, em busca da inovação [8].

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O primeiro constructo selecionado foi **Invenção versus inovação**. Usando o conceito de Schumpeter, a invenção é a criação de um novo artefato que só se torna uma inovação quando transformada explorada economicamente [1]. Relacionando ao caso da Precon, no texto “a ideia de desenvolver uma linha de montagem de prédios [...] era um sonho antigo, que só saiu da gaveta no começo da década de 1990, [...]. Assim, depois de várias tentativas frustradas, muitos testes e muitos cálculos, em 2010 finalmente foi construído um protótipo. O passo seguinte foi fazer o primeiro prédio em escala real, para testar a aceitação dos consumidores” [8]. Percebe-se que a ideia da Fábrica de Prédios surgiu em 1990, ficando claro que a empresa atuou como inventor e ao longo de 20 anos a invenção foi testada muitas vezes, porém só veio a ser uma inovação em 2010, quando se construiu o primeiro prédio em escala real para ser comercializado.

Na visão Schumpeteriana, o **Empreendedor** é um agente de transformação, é o sujeito que desenvolve e aplica novas soluções maximizando resultados [1]. No caso, percebe-se que a empresa gerou novas combinações dando uma resposta criativa para um problema existente, e que esta resposta veio através figura do engenheiro que teve papel essencial na transformação da Precon que passou de uma empresa fornecedora de pré-moldados para uma empresa construtora e incorporadora do mercado da construção. Schumpeter afirma que o empreendedor é aquele que assume os riscos em troca de retornos futuros, está atento ao comportamento do mercado e percebe as oportunidades para investir em uma inovação [1]. Observa-se que o engenheiro teve a percepção da necessidade de construir unidades habitacionais de forma mais eficiente e sustentável, tornado a construtora mais competitiva no mercado. Não se descarta, no entanto, a visão empreendedora dos donos da empresa que lideraram este processo de transformação. Esta visão da função empreendedora incorporada a diversos agentes é também prevista na teoria de Schumpeter [1].

É possível perceber que o processo de inovação se tornou uma **rotina** na Precon, o que pode ser evidenciado pelos *hackathons* e ciclos da inovação, conforme citado anteriormente. Como defendido por autores neoschumpeterianos, o processo de inovação se incorpora à rotina e é refletido na cultura da empresa [3]. No caso estudado, defende-se a cultura da experimentação e da aceitação do erro como importantes aspectos no processo de inovação na empresa, sendo permitido aos colaboradores testar e errar, em busca da inovação.



Associa-se a este conceito também o conceito da **aprendizagem**, o “*learning by doing*” [4]. O resultado da inovação na empresa veio de um processo de aprendizagem por meio da experimentação, tendo sido construídos diversos protótipos ao longo de duas décadas. Os protótipos eram testados e analisados pela equipe. Os pontos de melhoria identificados eram implementados em novos protótipos. Mas não de forma aleatória.

Por definição não existe um conjunto perfeitamente conhecido e delimitado de opções no contexto da inovação [5]. Em um ambiente complexo, dinâmico, de transformações e incertezas, é preciso recorrer a **heurísticas de busca**. Analisando o caso Precon, no texto “Ao longo de duas décadas, vários testes foram realizados e vários protótipos construídos, utilizando diferentes tipos de materiais e leiautes. (...) os pontos cruciais para avaliar cada uma das tentativas eram, além do custo e da qualidade, a disponibilidade de matéria-prima, a viabilidade de padronização, a facilidade e a velocidade da montagem e a redução de resíduos” [5]. Entende-se que ‘as atividades’ mencionadas são as de teste e prototipagem em que o objetivo era maximizar os pontos cruciais, relacionados no caso, então esta era a heurística de busca.

A construção civil deposita 30% de todos os resíduos gerados nos seus processos construtivos tornando desta forma, um **ponto fraco evidente** do setor em que é possível inovar [5]. Ao desenvolver um processo de construção que gera 85% menos resíduos que a tecnologia convencional, o produto desenvolvido pela Precon Engenharia está alinhado com o conceito que evidencia o surgimento de inovações que buscam reduzir os impactos ambientais em seus processos [6].

Analisando sob a ótica de Dosi o aspecto da **trajetória tecnológica** [7], observa-se que a inovação do sistema SHP da Precon representou uma evolução da tecnologia já instalada na empresa, combinando de forma diferentes materiais convencionalmente utilizados na construção de edificações (concreto armado, alvenaria de blocos). Observa-se também que o fator mercado (*demand pull*) teve papel importante em impulsionar que a invenção, que já vinha sendo desenvolvida a alguns anos, se tornasse uma inovação, em função das condições oferecidas para financiamento do Programa Minha Casa, Minha Vida, criado em 2009 pelo Governo Federal. O desejo da empresa de desenvolver uma linha de montagem de prédios, seguindo os conceitos típicos de indústrias como a automobilística tornou possível a inovação da tecnologia de produção na construção civil.

## 5. CONCLUSÃO

Apesar de ter sido desenvolvida no início do século passado, a teoria schumpeteriana, ainda se mostra bastante relevante como ponto de partida para compreensão da função do empreendedor e da inovação no desenvolvimento tecnológico. Particularizando a análise para o caso do Sistema Habitacional Precon, a “fábrica de prédios”, foi possível exemplificar com clareza a diferença entre invenção e inovação. A função do empreendedor, tendo sido essencial no processo de transformação da solução desenvolvida num produto comercial, tendo associado a isto uma mudança no modelo de negócio da Precon.



No que concerne ao contexto da empresa e do desenvolvimento da inovação, fica claro que, o objetivo de desenvolver uma solução para uma construção mais industrializada, na qual se executasse obras em menos tempo, com menor custo, mais qualidade e de forma mais sustentável, direcionou a trajetória de busca da empresa por soluções inovadoras e a um processo de aprendizagem através da experimentação, conforme informações constantes nas referências pesquisadas, tendo levado a resultados positivos quando comparado ao desempenho do mercado. Pôde-se também evidenciar a incorporação da inovação na rotina da empresa, com reflexos em sua cultura. Esta análise confirma o pensamento neo-schumpeteriano de que o entendimento da inovação como um processo é essencial para a competitividade.

## 6. REFERÊNCIA

- <sup>1</sup> SCHUMPETER, Joseph A. **Economic Theory and Entrepreneurial History**. RBI-Revista Brasileira de Inovação, v. 1, n. 2, p. 201-224, 2009. ISSN 2178-2822
- <sup>2</sup> CORAZZA, Rosana Icassatti; FRACALANZA, Paulo Sérgio. Caminhos do pensamento neo-schumpeteriano: para além das analogias biológicas. **Nova Economia**, v. 14, n. 2, 2009.
- <sup>3</sup> TIDD, J; BESSANT, J.; PAVITT, K. A inovação como um processo de gestão. In: \_\_\_\_\_. **Gestão da Inovação**. 3ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2008. cap. 2, p. 85-130.
- <sup>4</sup> DOSI, Giovanni. Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. **Journal of economic literature**, p. 1120-1171, 1988.
- <sup>5</sup> NELSON, Richard R; WINTER, Sidney. **An Evolutionary Theory of Economic Change**. RBI-Revista Brasileira de Inovação, v. 3, n. 2, p. 237-282, 2009. ISSN 2178-2822
- <sup>6</sup> TIGRE, Paulo. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil**. Elsevier Brasil, 2006.
- <sup>7</sup> DOSI, Giovanni. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **RBI-Revista Brasileira de Inovação**, v. 5, n. 1, p. 9-32, 2006.
- <sup>8</sup> **Confederação Nacional da Indústria**. Inovar é criar valor: 22 casos de inovação em micro, pequenas, médias e grandes empresas. 2017. 269p.
- <sup>9</sup> TELLO, Rafael; LAURIANO, Lucas Amaral; CARVALHAES, Eduarda Ribeiro. **Innovation, industrialization and sustainability: Precon Housing Solution**. 2012. Case Studies, Fundação Dom Cabral. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/23222384>. Acessado em 06 de maio de 2018.