

# **Inovação Incremental:** agente redutor líquido de nóx automotivo (Arla 32)<sup>i</sup>

**Marco Aurélio Sanches Fittipaldi**

Professor da FATEC Itaquaquetuba  
Doutor em Administração pela USCS  
marcofittipaldi@yahoo.com.br

**Isabel Cristina dos Santos**

Doutora em Engenharia pela USP  
Professora do PPGADAM da USCS  
Isa.santos.sjc@uscs.edu.br

**Hellen Cláudia Donato**

Doutora em Administração pela USCS  
Professora da Uninove e do Senac  
hellen.claudia@hotmail.com

**Maria do Socorro de Souza**

Mestre em Administração pela USCS  
hellen.claudia@hotmail.com

Recebido: 13 dez. 2016

Aprovado: 20 mar. 2017

**Resumo:** A partir de 2012 entraram em vigor as normas do Proconve P7, para reduzir os níveis de emissões de poluentes provenientes de veículos a diesel. Este artigo objetiva identificar a oportunidade de mercado criada com a implantação do Arla 32. Elaborou-se uma pesquisa descritiva com entrevistas de seis gestores das três empresas centrais no desenvolvimento deste produto. Os dados levantados identificaram um crescimento gradativo de 35 mil m<sup>3</sup> de Arla 32 em 2012 para 1.250.000 m<sup>3</sup> em 2020.

**Palavras-chave:** Inovação. Controle de Poluentes. Oportunidade de Negócios.

**Abstract:** Since 2012, the Proconve P7 standards came into force to reduce levels of pollutant emissions from diesel vehicles. This article aims to identify the market opportunity created with the implementation of Arla 32. A descriptive research was conducted by interviewing of six managers of the three central companies in the development of this product. The data showed a gradual increase of 35,000 m<sup>3</sup> of Arla 32 in 2012 to 1,250,000 m<sup>3</sup> in 2020.

**Keywords:** Innovation. Control of Pollutants. Business Opportunity.

**Resumen:** A partir de 2012 entró en vigor el principio de Proconve P7 para reducir las emisiones contaminantes de los vehículos diesel. Este artículo tiene como objetivo identificar las oportunidades de mercado creada con la aplicación de Arla 32. Se elaboró una investigación descriptiva con entrevistas a seis directivos de las tres compañías principales en el desarrollo de este producto. Los datos recogidos identificaron un aumento gradual de 35 mil metros cúbicos de Arla 32 en 2012 a 1.250.000 m<sup>3</sup> en 2020.

**Palabras clave:** Innovación. Control de la Contaminación. Oportunidad de Negocio.

## Introdução

A grande quantidade de automóveis e caminhões nos centros urbanos produz, além do trânsito, grandes emissões de gases poluidores do meio ambiente, o que torna o ar ruim e prejudica sua qualidade. Diversas políticas públicas nacionais foram criadas com o intuito de diminuir o impacto causado pela poluição na saúde pública, como destaca Figueiredo (2013), como por exemplo, introdução de novos combustíveis (etanol, gás natural e biodiesel), veículos “flex”, inspeção veicular, incentivo ao transporte não motorizado (ciclovias) ou o rodízio de automóveis.

Os combustíveis fósseis usados em veículos ao serem queimados emitem dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que é um dos gases classificados como causador do efeito estufa. Segundo Figueiredo (2013) a cada quilo queimado de gasolina e óleo diesel gera-se 3,2 Kg de CO<sub>2</sub>. Além deste gás o autor destaca também a emissão de óxido de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) precursor do ozônio, um dos principais poluentes do efeito estufa no hemisfério norte. Com objetivo de reduzir os níveis de emissões de poluentes de veículos a diesel, em janeiro de 2012, entrou em vigor as normas do Proconve P7 que exige além de modificações nos motores dos veículos pesados, um sistema de pós-tratamento dos gases de escapamento e diesel com reduzido teor de enxofre.

A Europa dispõe de uma política de emissão de gases conhecida como Euro 5, que no Brasil tornou-se P7. Como a maioria das montadoras de veículos comerciais nacionais é de origem europeia o padrão adotado em solo nacional foi importado e adaptado para o país (TAVARES, 2012).

Neste contexto, apresentaram-se neste período duas alternativas para atender a legislação sendo: a primeira com o desenvolvimento de nova tecnologia do motor a diesel; a segunda com utilização da tecnologia Euro V que é a utilização do Arla 32 com redução catalítica seletiva (SCR – Selective Catalytic Reduction).

Assim, determinou-se a evolução do diesel S50 em 2012 e posteriormente o S10, a partir de 2013, que sejam tratados antes de expelidos pelos veículos com a colaboração do Arla 32. Face ao contexto apresentado surge o objetivo deste trabalho: identificar a oportunidade de mercado criada com a implantação do Arla32. O problema delineado é: o Arla 32 pode ser caracterizado como uma inovação?

A estrutura do trabalho é composta por cinco seções, incluindo esta introdução. No tópico a seguir é apresentada breve revisão de literatura dos conceitos teóricos que embasaram o estudo. Na terceira seção é feita a descrição da metodologia utilizada na pesquisa. A quarta apresenta e analisa os resultados encontrados, apontando-se, ainda na quinta, as principais conclusões deste estudo.

## **Revisão Bibliográfica**

A poluição produzida pelos automóveis e veículos de carga é um grande desafio para os governos e, especialmente, para a população que tem que conviver com ela nos grandes centros urbanos. Motores desregulados, combustíveis adulterados e o fraco controle estabelecido pelos órgãos fiscalizadores tornam as cidades grandes estufas de poluentes.

Na tentativa de diminuir a emissão de tais gases, o governo federal publicou a resolução CONAMA n. 403 de 11 de novembro de 2008, a qual determina “a necessidade de estabelecer novos padrões de emissão para os motores veiculares e veículos automotores pesados, nacionais e importados, visando à redução da poluição do ar nos centros urbanos do país e a economia de combustível” (CONAMA, 2008). Com isso criou-se uma regulamentação que impõe, a partir de 1 de janeiro de 2012, uma nova marca para a emissão de poluentes provenientes de motores a diesel, destinados a veículos automotores pesados novos, nacionais e importados, conhecido com Fase P-7 do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE).

A emissão de poluentes automotivos colabora para a piora da qualidade ambiental, especificamente nas grandes cidades. Neste sentido a regulamentação sobre a emissão de gases poluentes cria pressão nas empresas deste segmento que as motiva a inovar e progredir (PORTER e van der Linde, 1995). As organizações produtoras de combustíveis procuram desenvolver combustíveis alternativos ou novas tecnologias que reduzam a quantidade de poluentes (FREEMAN e SOETE, 2008) o que gera entre as empresas uma forte competição.

A inovação é necessária para a competitividade de empresas e nações (PORTER, 1989), pois transforma a economia e a sociedade (LASTRES e CASSIOLATO, 2003; FREEMAN e SOETE, 2008). Para Tidd, Bessant e Pavitt (2008), a inovação relaciona-se ao crescimento, pois criam-se novos negócios a partir de ideias novas geradas por vantagens competitivas ofertadas por uma empresa. Sob este aspecto, Freeman e Soete (2008) destacam

a importância da inovação como elemento crítico para a concorrência entre empresas e nações.

Ainda, segundo os autores, a inovação pode promover o aumento de riqueza de uma nação assim como, modificar a qualidade de vida das pessoas para melhor ou para pior ao envolver maior quantidade dos mesmos produtos ou novos padrões de bens e serviços inexistentes. Do mesmo modo é crítico na preservação “dos recursos naturais em longo prazo e para a melhoria do meio ambiente. E a prevenção das mais diversas formas de poluição” (FREEMAN e SOETE, 2008, p. 19).

Schumpeter (1982), ao estudar o desenvolvimento econômico, considera como inovação: 1) introdução de um novo bem, que os consumidores não conhecem, ou de uma nova qualidade de um bem; 2) introdução de um novo método de produção, o qual inclui também uma forma diferente de comercializar uma mercadoria; 3) abertura de um novo mercado que uma indústria descobriu, quer ele já exista ou não; 4) obtenção de uma nova fonte de matérias-primas ou bens semimanufaturados, independente do fato da fonte já existir ou ter que ser criada; 5) estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria, como a criação de uma posição de monopólio ou ruptura deste.

Jorde e Teece (1990, p. 5) definem inovação como “a busca e descoberta, desenvolvimento, melhoria, adoção e comercialização de novos processos, novos produtos e novas estruturas e processos organizacionais”. Nota-se que a inovação, segundo Schumpeter (1982) e Jorde e Teece (1990), pode ser entendida por diversas formas e não precisa ser uma novidade, diferente da invenção a qual é tomada como uma descoberta científica que só será relevante se for aplicada à prática. Esta pode permanecer guardada por seu criador por muito tempo e permanecer sem utilidade para o mercado. O que diferencia inovação de invenção é o impacto econômico causado por sua introdução no mercado, ou seja, para que a invenção torne-se inovação ela precisa ser viável comercialmente.

Lastres e Cassiolato (2003) relatam que até o final dos anos 1960 separava-se inovação dos processos de invenção e difusão, pois entendia-se que a inovação era um ato composto por fases sucessivas e independentes de pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento, produção e difusão (visão linear da inovação). A partir da década de 1970, a inovação foi entendida e tomada não mais como um ato isolado, mas como um processo, originado de interações entre o ambiente socioeconômico e as mudanças tecnológicas. Sob esta visão, ela é tomada como um processo não linear que compreende diferentes inter-relações entre diferentes fases desde a pesquisa básica até a comercialização e difusão e entre

as diferentes organizações. Uma inovação pode ser considerada nova por alguém que a adota individualmente, por uma unidade organizacional, por uma organização, ou por todo um setor, indústria ou população organizacional (DAMANPOUR, WALKER, AVELLANEDA, 2009).

O manual de Oslo configura a inovação como implementos tecnológicos e melhorias significativas em produtos e processos. Considera sua implementação, se for introduzida no mercado (inovação no produto) ou se for usada em um processo de produção (inovação no processo), abrange várias atividades como: científica, tecnológica, organizacional, financeira e comercial (OECD, 2014). Além destas formas Tidd, Bessant e Pavitt (2008) consideram a existência de inovação de posição – mudanças de contexto em que produtos e serviços são introduzidos, como por exemplo, uma bebida à base de glicose no Reino Unido destinada à recuperação de crianças e enfermos que foi reposicionada ao mercado fitness, transformando-se em uma bebida energética e; inovação de paradigma – mudanças de modelos mentais subjacentes que orientam o que a empresa faz tais como: linhas aéreas de baixo custo e ofertas de seguro e outros serviços pela internet.

De modo geral há dois tipos de inovação: a radical e a incremental. A radical é atribuída ao desenvolvimento de um novo produto, processo ou forma de organização da produção inteiramente nova (LASTRES e CASSIOLATO, 2003; TIDD, BESSANT e PAVITT, 2008) ou como resposta a uma conjuntura profundamente alterada (TIDD, BESSANT e PAVITT, 2008). Como exemplo, Lastres e Cassiolato (2003) citam o desenvolvimento da microeletrônica, com ela foi possível o desenvolvimento da informática. Para Tironi e Cruz (2008), este tipo de inovação leva a criação de um novo mercado, podendo ou não ocasionar a descontinuidade (*disruption*) do já existente.

A inovação incremental reporta-se a qualquer forma de melhoria em um produto, processo ou organização da produção que gere mais eficiência, aumente a produtividade e qualidade, reduza custos e amplie as aplicações de um produto ou processo (LASTRES e CASSIOLATO, 2003). Para Tidd, Bessant e Pavitt (2008), os produtos raramente são novos e a inovação de processos concentra-se na otimização. Jardim (2012) ressalta que as melhorias causam impacto na organização e/ou mercado local e regional, pois, aperfeiçoam características e custos em produtos ou serviços existentes porque são originados de forma contínua na indústria ou comércio.

Parte-se de um produto ou processo conhecido que sofre alterações com objetivo de aprimorá-lo. Tidd, Bessant e Pavitt (2008) descrevem, como exemplo, a mudança que pode

ocorrer no serviço de metalurgia ou na composição de materiais para fabricar asas de um avião, ou o uso de controles remotos como substitutos dos controles hidráulicos. Os autores destacam que neste tipo de inovação em processo a ênfase recai sobre fatores como custo com as áreas responsáveis pelo produto tendem a se concentrar mais em racionalização, economias de escala e processos de inovação direcionados a reduzir custos e aumentar a produtividade. Assim como a inovação de produto foca-se na diferenciação por meio da customização, para atender a necessidades específicas de determinados clientes.

Tironi e Cruz (2008), ao realizar um estudo sobre as diferenças entre inovação incremental e radical com base nos dados da PINTEC, concluíram que as inovações afetam a produtividade das empresas somente se forem implantadas, as inovações em produto causam imediato aumento de produtividade enquanto inovações em processo a afetam negativamente, pois, no primeiro ano, há custos de adoção da nova tecnologia.

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) desenvolveram uma matriz composta por quatro quadrantes com fatores-chave para a gestão da inovação, conforme figura 1.

Destruídos CONCEITOS CENTRAIS SOBRE INOVAÇÃO Reforçados	<b>Zona 2</b> Inovação modular	<b>Zona 3</b> Inovação descontínua
	<b>Zona 1</b> Inovação incremental	<b>Zona 4</b> Inovação de arquitetura
	Não-alterados RELAÇÕES ENTRE ELEMENTOS DE CONHECIMENTO	Alterados

Figura 1 - Inovação de componentes e de arquitetura  
 Fonte: Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p. 37)

Na zona 1 há um incremento estável de produtos ou processos e uso de conhecimento acumulado sobre os componentes centrais, e, segundo os autores, as regras do jogo são muito claras. Na zona 2, muda-se significativamente um elemento mas a arquitetura geral permanece a mesma. Para tanto, necessita-se de aprendizagem de um novo conhecimento em um quadro de fontes e usuários claro e bem definido. Na zona 3, de inovação descontínua, nem o produto final nem os meios como este é obtido são plenamente conhecidos, o conjunto de regras é alterado e cria-se espaço para novos entrantes. Na zona 4, novas combinações surgem (arquiteturas). O grande desafio é recombinar as fontes de conhecimento de diferentes formas.

## Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa descritiva, pois “busca descrever as características da situação que envolve um problema” (Boyd, 1978, p. 317). Neste caso, procura-se identificar se o Arla 32 pode ser considerado uma inovação. Consideram-se também como objetivos secundários:

- Identificar a oferta e demanda do Arla 32;
- Identificar perspectiva de movimentação do diesel S50 e S10 no Brasil;
- Descrever e analisar que oportunidades de negócio o Arla 32 proporciona como inovação.

A coleta de dados foi dividida em duas etapas: na primeira, realizou-se uma pesquisa bibliográfica para obtenção de informações. Os dados secundários foram levantados em órgãos oficiais, periódicos acadêmicos, documentos eletrônicos disponíveis na internet relativos às empresas e entidades pertencentes ao setor em questão.

Estes dados subsidiaram a construção de um questionário semiestruturado aplicada a seis gestores das empresas “A”, “B” e “C” que atuam como atores centrais no desenvolvimento deste produto. A pedido dos entrevistados, por uma questão de sigilo, não serão revelados seus nomes. Como critério para seleção das empresas pautou-se na líder de mercado na Europa que obtém o papel de responsável pela importação do Arla 32, denominada neste estudo como empresa “A”. Já os dois produtores no Brasil, denominados como “B” e “C” localizam-se na região de Camaçari e Araucária. Os dados obtidos permitiram projetar futuras demandas do produto baseado no crescimento do mercado do diesel, visto que, de acordo com as empresas, este produto equivale a aproximadamente 5% da demanda do diesel.

Para a análise dos dados, foram utilizados os conceitos de inovação de Schumpeter (1982), Lastres e Cassiolato (2003) e do manual de Oslo. Utilizou-se também a classificação de inovação de Tidd, Bessant e Pavitt (2008).

## Apresentação e Análise dos Resultados

A análise dos resultados fundamentou-se na proposta metodológica para nortear esta pesquisa, sendo assim, inicia-se com a descrição do Arla 32, que é uma solução aquosa de ureia técnica também conhecida como ureia industrial não tóxica, solúvel em água e álcool. Não é um produto explosivo e também não é nocivo ao meio ambiente. É considerado como fluido transportável de baixo risco e sua concentração em peso é de 32,5%, motivo pelo qual é utilizado o número 32 na nomenclatura do produto (ANFAVEA, 2014).

A implantação deste “produto” foi motivada pelo P7 que é o Programa de Poluição de Controle do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE), criado pelo conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA para veículos pesados, acima de 3,5 toneladas e, para veículos leves até 3,5 toneladas. Foram estabelecidos níveis de emissões veiculares mais baixos, que requerem uma tecnologia mais sofisticada nos motores. Refere-se a um sistema de redução catalítica seletiva, SCR - *Selective Catalytic Reduction*, para o escape de gases e o uso do ARLA 32 no sistema catalítico, como pode ser notado na figura 1. Essa ação trata da preservação “dos recursos naturais em longo prazo e para a melhoria do meio ambiente. Assim como a prevenção das mais diversas formas de poluição” (FREEMAN e SOETE, 2008, p. 19).

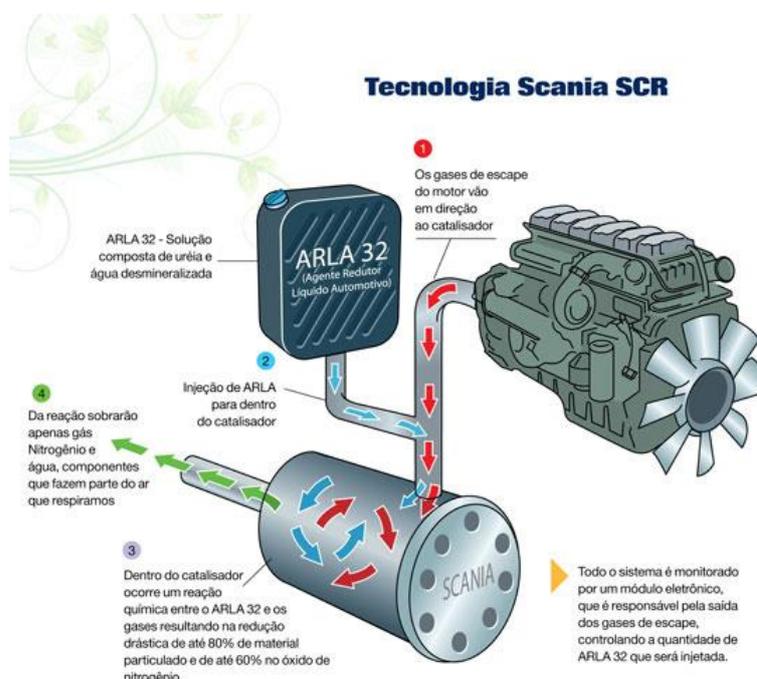


Figura 2 - Ligação do tanque de Arla com o catalisador  
Fonte: Scania SCR(2014)

Consoante a descrição da figura 2 os gases originados da combustão no motor passam pelo catalisador, o qual contém o ARLA 32, solução composta por ureia e água desmineralizada. O contato dos gases com essa solução provoca uma reação química que reduz em 80% o material particulado e 60% o óxido de nitrogênio ( $\text{NO}_x$ ). São eliminados no fim da reação vapor de água e gás nitrogênio, componentes naturais que compõem o ar. Há um módulo eletrônico que controla a quantidade de Arla 32 necessário no catalisador assim como os gases que são eliminados (SCANIA SCR, 2014).

Para que haja uma menor emissão de poluentes além do catalisador e do ARLA 32 é necessário também um combustível com menor teor de enxofre. Assim, a partir de 2012 o diesel comercializado para os veículos com catalisador e o uso do ARLA 32 é o S50, isto significa um combustível com 50 partes de enxofre por milhão (ppm). Em 2013 foi substituído pelo S10. Como comparação o diesel comercializado nas grandes cidades é o S500 e no interior do país é o S1.800, assim nota-se a grande diferença entre as quantidades de enxofre presentes nos diferentes tipos de diesel, estes últimos muito mais poluidores (ANFAVEA, s/d).

Ao complementar os sistemas de redução catalítica seletiva com o Arla 32 cria-se um produto com uma nova qualidade de um bem (SCHUMPETER (1982), ou seja, além da nova tecnologia aplicada aos motores o Arla 32 torna o sistema catalisador inovador, pois, para Schumpeter (1982) a obtenção de uma nova fonte de matérias-primas ou bens semimanufaturados, independente do fato da fonte já existir ou ter que ser criada, caracteriza-se como uma inovação. Segundo o manual de Oslo, isto se configura como uma melhoria significativa em um produto (OECD, 2014).

Além do fator preservação, identifica-se que há uma inovação incremental, a melhoria de um produto já existente, com foco em gerar mais eficiência com aumento da produtividade e qualidade, visto que estas melhorias causam impactos no mercado (LASTRES e CASSIOLATO, 2003; TIDD, BESSANT E PAVITT, 2008; JARDIM, 2012). O Arla 32 corrobora com o exposto, pois para o correto funcionamento do motor dos veículos, já existentes, é necessário o abastecimento com óleo diesel que contém baixo teor de enxofre (S50 ou S10).

Em decorrência de mudanças incorporadas nos veículos, especialmente em transmissões, motores, eixos motrizes e sistemas de refrigeração mais eficientes (ANFAVEA, s/d), os novos caminhões com mais tecnologia tornam-se mais eficientes e, com isto, aumentam a sua produtividade. Segundo divulgado pela Scania (SCANIA SCR, 2014) com a

tecnologia utilizada para redução da emissão de gases dividida entre o motor e o catalisador uma das principais características dos motores é mantida “o baixo custo por quilômetro rodado”.

Para Tironi (2006) o Arla 32 pode ser classificado no 2º grau de inovação, pois, corresponde a um aprimoramento de um produto existente, possui baixa intensidade inovativa, configura-se como uma inovação para a empresa, o conhecimento é incorporado nas máquinas e equipamentos e o impacto causado reflete em um grau de importância alta para a produtividade e custos.

O Arla 32 abastece o mercado no uso em ônibus e caminhões, desde janeiro de 2012 com uso da tecnologia Euro V. De acordo com informações dos respondentes que atuam neste projeto há duas fábricas para produção deste produto no Brasil, que somam aproximadamente 561.000 m<sup>3</sup>, volume este que não atende a demanda do produto no Brasil, com base na perspectiva de crescimento do mercado de Arla 32 de 2012 a 2020, conforme figura 3.

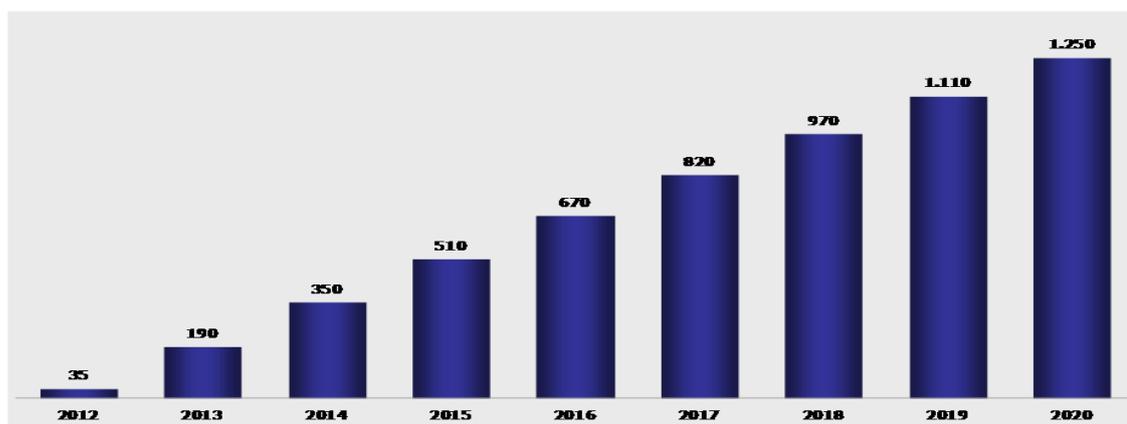


Figura 3 - Projeção de Mercado do Arla 32 (mil m<sup>3</sup>)  
 Fonte: adaptado de “A”; Fórum Arla 32 (2012)

A Figura 3 responde ao objetivo de identificar a oferta e demanda do Arla 32 e mostra a projeção desse produto, fundamentada em informações obtidas pelas empresas envolvidas neste projeto, incluso os fabricantes de veículos pesados (ônibus e caminhões), distribuidores e fabricantes do Arla 32, além dos demais especialistas na Europa, que estão com este mercado já consolidado. Assim, a premissa adotada por este grupo sugere que a demanda deste agente é de aproximadamente 5% da demanda do diesel S50 e S10. Em complemento, o Ministério de Minas e Energia (2012) informa na 27ª Convenção Nacional Diesel que a resolução ANP n. 65, de 09.12.2011, estabelece as especificações por tipos de óleo diesel S1800, S500, S50 e S10 conforme o cronograma de substituição na Figura 4.

## Inovação incremental

DESCRIÇÃO	31/12/08	01/01/09	01/07/09	01/01/10	31/12/10	01/01/11	31/12/11	31/12/12	01/01/13	31/12/13	01/01/14	31/12/14
ÔNIBUS URBANOS MUNICIPIOS DE SÃO PAULO E RIO DE JANEIRO												
TODOS VEICULOS DAS RMS DE BELÉM, FORTALEZA E RECIFE						S-50						
ÔNIBUS URBANOS MUNICIPIOS DE PORTO ALEGRE, BELO HORIZONTE E SALVADOR E RM DE SÃO PAULO.		S-500									S-10	
ÔNIBUS URBANOS RM <sub>s</sub> DA BAIXADA SANTISTA, CAMPINAS, S.J. DOS CAMPOS E RIO DE JANEIRO.												
SUBSTITUIÇÃO DO S50 PELO S10 (VEICULOS NOVOS)												
DIESEL INTERIOR EM TODO PAÍS												
					11%							
	S-2000						19%					
				S-1800				45,20%				
									59%			
												100%
ÓLEO DIESEL "OFF-ROAD" EM TODO PAÍS					S-2000						S-1800	

Figura 4 - Cronograma de substituição do diesel

Fonte: ANP (2012)

A Figura 03 mostra de maneira geral a perspectiva da ANP para a substituição do diesel S50 para S10 a partir de 2013 para ônibus e caminhões novos. Em complemento identifica que no interior o S1800 e S500 permanecerão até 2014. Este cenário apresentado em 2012 é uma base para comparação sobre a tendência de crescimento do mercado do Arla 32, visto que este produto será utilizado pelos novos veículos (caminhões e ônibus). Analisa-se também que há possibilidade de aumento gradativo do uso do Arla 32, visto que, o mesmo é utilizado juntamente com o diesel de aumento gradativo a cada ano.

Em complemento, para responder o objetivo de identificar as perspectivas de movimentação do diesel S50 e S10 no Brasil, o Ministério de Minas e Energia (2012) informa sobre a previsão de demanda deste mercado de diesel de maneira geral, contemplando a substituição pelo diesel S10, reafirmando a aplicação do conceito exposto, conforme Figura 5.

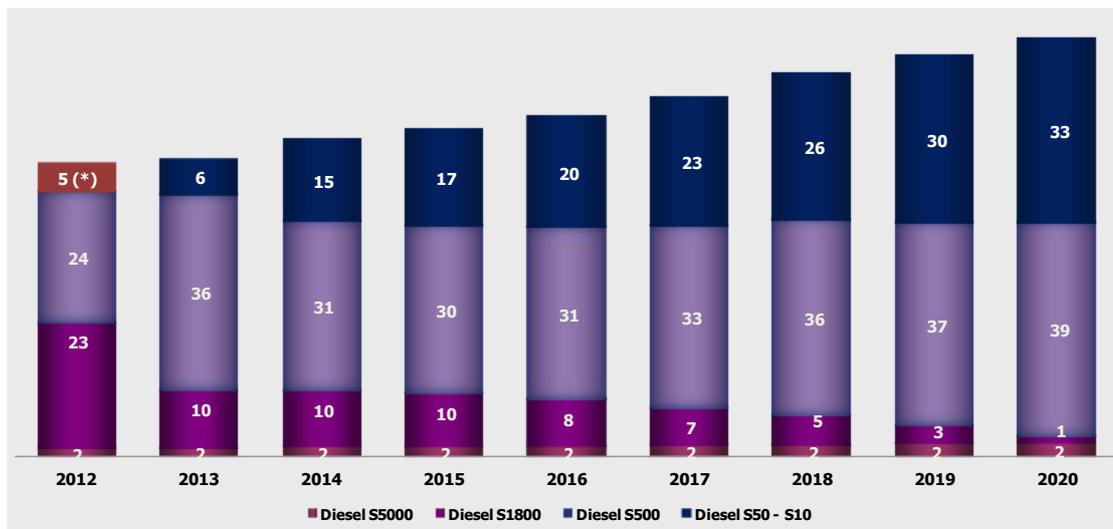


Figura 5 - Projeção de Mercado do Diesel (mil m<sup>3</sup>)  
 Fonte: EPE (Empresa de Pesquisa e Energia), 2012 – adaptado

Observa-se na Figura 6 a projeção de diesel S10 com crescimento de 666% comparando o volume de 2012 com 2020. Em vermelho no ano de 2012 a demanda de 5,0 (mil m<sup>3</sup>) refere-se ao diesel S50 que foi substituído pelo S10 a partir de janeiro de 2013. O crescimento do diesel S10 é considerado como um indicador para a demanda do Arla 32, visto que equivale a 5% do volume do diesel, de acordo com a empresa “A”, fabricantes de veículos pesados (ônibus e caminhões), distribuidores e fabricantes do Arla 32 (Empresa “B” e “C”). Mediante ao exposto demonstra-se a consolidação das informações de demanda de Arla 32 e diesel S50 (em 2012) e S10 a partir de 2013.

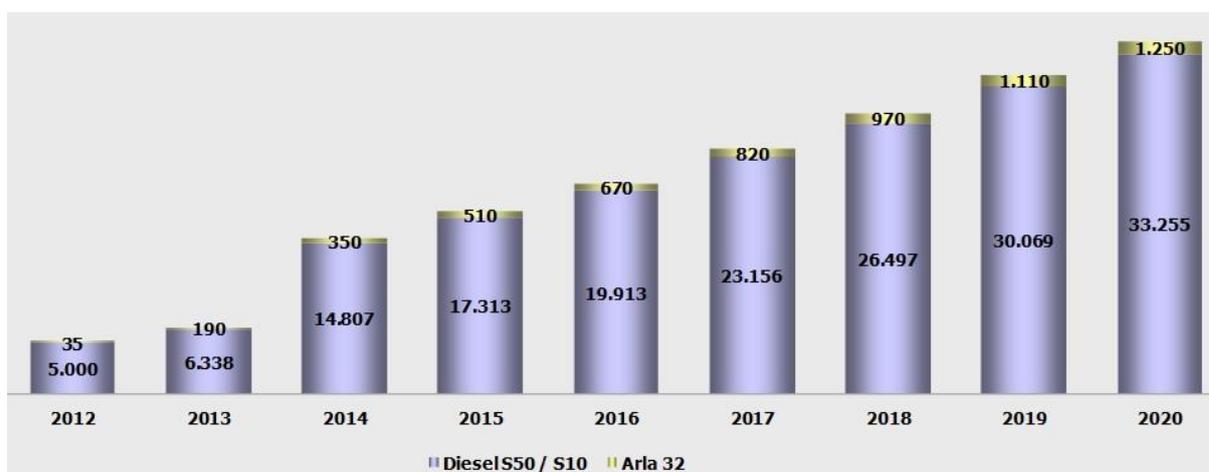


Figura 6 - Demanda de Arla 32 (mil m<sup>3</sup>) X Diesel S50 e S10 (milhões m<sup>3</sup>)  
 Fonte: EPE (Empresa de Pesquisa e Energia; “A”), 2012 – adaptado

Apresenta-se na Figura 5 um crescimento gradativo de 35 mil m<sup>3</sup> de Arla 32, em 2012, para 1.250 m<sup>3</sup> (um milhão duzentos e cinquenta mil metros cúbicos) em 2020. A perspectiva de mercado segundo a empresa “A” é de 2.000.000 de m<sup>3</sup> em 2026, devido ao aumento de consumo do diesel S10, após a obrigatoriedade do uso do Arla 32 nos caminhões com sistema SCR fabricados e vendidos a partir de janeiro de 2012. O consumo do Arla 32 equivale aproximadamente a 5% do diesel consumido, ou seja, para cada 100 litros de diesel, utilizam-se 5 litros de Arla 32. Outro fator importante é que o diesel S10 poderá ser utilizado em qualquer veículo, isto é, com ou sem a tecnologia Euro 5 que exige a utilização do Arla 32, assim sugere-se atenção ao comparar a demanda do diesel com o consumo do aditivo.

Diante disto, fundamentado na teoria de Tidd, Bessant e Pavitt (2008) com a matriz composta por quatro quadrantes com fatores-chave para a gestão da inovação, conforme Figura 1, o Arla 32 identifica-se na zona 1, como pode ser notado na figura 7.

Destruídos CONCEITOS CENTRAIS SOBRE INOVAÇÃO Reforçados	<b>Zona 2</b> Inovação modular	<b>Zona 3</b> Inovação descontínua
	<b>Zona 1</b> Inovação incremental  <b>Arla 32</b>	<b>Zona 4</b> Inovação de arquitetura
	Não-alterados	Alterados
	RELAÇÕES ENTRE ELEMENTOS DE CONHECIMENTO	

Figura 7 - Inovação de componentes e de arquitetura do Arla 32  
Fonte: adaptado de Tidd, Bessant e Pavitt (2008, p. 37)

Com base no cenário apresentado, identifica-se o Arla 32 como incremento estável de produto e uso de conhecimento acumulado sobre os componentes centrais (TIDD, BESSANT e PAVITT, 2008). Segundo os autores, as regras do jogo são muito claras, considerando que há um Programa de Poluição de Controle do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE), criado pelo conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Além da cooperação de empresas atuantes no desenvolvimento do produto, tanto na fabricação como na implantação do catalisador nos caminhões, fato este que ocorreu com sua implantação desde 2012 e não ocorreu nenhuma ruptura na aplicação deste processo até o momento. Em complemento, entende-se que o mercado é crescente com demanda maior que oferta, assim poderá gerar oportunidades de negócios proporcionadas pela inovação incremental.

## Considerações Finais

Ao analisar os resultados expostos identificou-se que o Arla 32 é um produto que se apresenta em um processo de melhoria contínua, ao contemplar a organização da produção e distribuição no Brasil focando qualidade no ar com controle de poluentes, aumento de produtividade para atender uma demanda crescente, observada pelo seu direcionador que é o diesel, apresentado na Figura 5. Em complemento, sugere redução de custos em longo prazo em parceria com uma inovação para competitividade de empresas ao transformar a economia e a sociedade (PORTER, 1989; LASTRES e CASSIOLATO, 2003; FREEMAN e SOETE, 2008).

Constatou-se que o Arla 32 é uma inovação, pois é a introdução de um novo bem que os consumidores não conheciam, com perspectiva de melhoria na qualidade, abertura de um novo mercado com obtenção de novas fontes de matérias-primas de acordo com as exigências do órgão regulador do Brasil, com uma proposta de nova organização como um elemento crítico para o ambiente competitivo, pois proporciona a criação de oportunidades de negócio baseada em novas ideias, como tecnologia, distribuição, produção e também aborda a preservação do meio ambiente, ao considerar que sua proposta contempla evitar maior poluição (SCHUMPETER, 1982; FREEMAN e SOETE, 2008; BESSANT E TIDD; 2009).

Contudo, em resposta aos objetivos propostos, identificou-se a oferta e demanda do Arla 32 apresentada na Figura 3 contemplando o período de 2012 até 2020. Essa visão obteve como apoio da perspectiva de movimentação do diesel S50 e S10 no Brasil, conforme Figura 5 com os dados da Empresa de Pesquisa e Energia (EPE) e, por fim, descreveu sobre as possíveis oportunidades de negócios proporcionadas como uma inovação incremental, fundamentada na teoria de Tidd, Bessant e Pavitt (2008) com a matriz composta por quatro quadrantes com fatores-chave para a gestão da inovação.

Com este trabalho deseja-se contribuir para ampliar o conhecimento do Arla32 no meio acadêmico uma vez que, este carece de novos estudos. Mediante a isto, sugere-se como estudos futuros a possibilidade de analisar a consolidação desta inovação incremental, ao comparar o cenário de ruptura em 2012 contemplando os fatores positivos e negativos gerados da economia e organização da indústria, versus o amadurecimento e vantagens proporcionadas por este produto, inclusa a questão da melhoria do meio ambiente com a redução de poluentes.

## Referências

- ANFAVEA. Diesel e emissões: a nova legislação 2012. Disponível em [http://www.afeevas.org.br/downloads/cartilha\\_anfavea\\_proconve\\_p7.pdf](http://www.afeevas.org.br/downloads/cartilha_anfavea_proconve_p7.pdf). Acesso em 15 jul. 2014.
- BOYD, Harper White. *Administração de marketing*. São Paulo: Saraiva, 1978.
- CONAMA. RESOLUÇÃO CONAMA no 403, de 11 de novembro de 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=591>. Acesso em 24 maio de 2008.
- CONFERENCIA DE EMISSÕES DE DIESEL&ARLA 32: FORUM BRAZIL 2012. Disponível em: <http://www.integer-research.com/dec-brazil-2012>. Acesso em dez de 2012.
- DAMANPOUR, Fariborz; WALKER, Richard M.; AVELLANEDA, Claudia N. Combinative effects of innovation types and organizational performance: a longitudinal study of service organizations. *Journal of Management Studies*, v. 46, n. 4, p. 650-675, 2009.
- EMPRESA DE PESQUISA E ENERGIA (EPE) de 11 de novembro de 2008. Disponível em: <http://www.epe.gov.br>. Acesso em 24 de maio de 2008.
- FIGUEIREDO, Silvio de Andrade. Avaliação técnico-econômico das principais tendências e alternativas do transporte rodoviário nacional sob o ponto de vista energético e ambiental. [TESE] Universidade de São Paulo, 2013.
- FREEMAN, Christopher; SOETE, Luc. *A economia da inovação industrial*. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.
- JARDIM, Gabriela Feresin. Estruturas de governança e a capacidade de inovação em pequenas empresas: caso da indústria brasileira de torrefação e moagem de café. [Dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade FEA/USP, 2012.
- JORDE, Thomas M.; TEECE, David J. Innovation and cooperation: implications for competition and antitrust. *Journal of Economic Perspectives*. v. 75, n. 3, p. 75-96, 1990.
- LASTRES, Helena M. M.; CASSIOLATO, José E. *Glossário de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais*. SEBRAE, 2003.
- OECD. The measurement of scientific and technological activities: proposed guideline for collecting and interpreting technological innovation data <http://www.oecd.org/science/inno/2367614.pdf>. Acesso em 25 mai 2014.
- PORTER, Michael; van der Linde, Claas. Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *The Journal of Economic Perspectives*, v. 9, n. 4, p. 97-118, 1995.
- \_\_\_\_\_. *A vantagem competitiva das nações*. Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- SCANIA SCR. Disponível em <http://www.scania.com.br/caminhoes/tecnologia-do-veiculo/scania-scr>. Acesso em 15 jul, 2014.
- SCHUMPETER, Joseph Alois. *Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros: capital, crédito, juro e o ciclo econômico*. São Paulo: Abril Cultural, 1982.
- TAVARES, Leandro. Saiba como lidar com os caminhões equipados com motores Euro 5. 14 mar. 2012. Disponível em <http://www.brasilcaminhoneiro.com.br/V4/tendencias/saiba-como-lidar-com-os-caminhoes-equipados-com-motores-euro-5>. Acesso em 15 jul. 2014.
- TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, Keith. *Gestão da inovação*. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- TIRONI, Luís F.; CRUZ, Bruno O. *Inovação incremental ou radical: há motivos para diferenciar? Uma abordagem com dados da PINTEC*. Rio de Janeiro: IPEA, 2008.
- \_\_\_\_\_. Inovação e grau de novidade. *Parcerias estratégicas* n. 23, p. 333-380, dez. 2006.

---

<sup>i</sup> Uma primeira versão deste texto trabalho foi apresentada no XVI Engema – Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. Inovação Incremental: Agente Redutor Líquido de Nóx Automotivo (ARLA 32), 2013.